



РЕЦЕНЗИЯ

на пособие для учащихся общеобразовательных учреждений
«Сборник задач для подготовки к ОГЭ»

Зиненко Нины Александровны, учителя математики
государственного казенного специального учебно-воспитательного
учреждения закрытого типа общеобразовательной школы Краснодарского края

Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений «Сборник задач для подготовки к ОГЭ» для 9-х классов общеинтеллектуального направления, составленный учителем математики Зиненко Н.А., дает возможность овладеть системой математических знаний и умений, которые возможно применить на основном государственном экзамене.

Данное пособие предназначено для обобщения и систематизации знаний обучающихся 9-х классов общеобразовательных организаций и повышения эффективности подготовки к ОГЭ по математике.

Сборник составлен с учетом всех типов заданий, представленных в открытом банке федерального института педагогических измерений.

Содержание разделов программы охватывает теорию и практику для углубленного изучения предмета «Математика». Задачи и темы расположены по увеличению сложности, с указанием номеров позиций в варианте контрольно-измерительного материала, что позволяет постепенно осваивать материал.

На основании вышеизложенного считаю, что Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений «Сборник задач для подготовки к ОГЭ» соответствует предъявленным требованиям к ее составлению и может быть рекомендована к использованию учителями математики при организации подготовки обучающихся 9-х классов к сдаче ОГЭ.

Рецензент:

начальник методического отдела
муниципального казенного учреждения
«Центр развития образования»

К.С. Кузнецова

Подпись удостоверяю:

Исполняющий обязанности директора
муниципального казенного учреждения
«Центр развития образования»

Ю.А. Глущенко

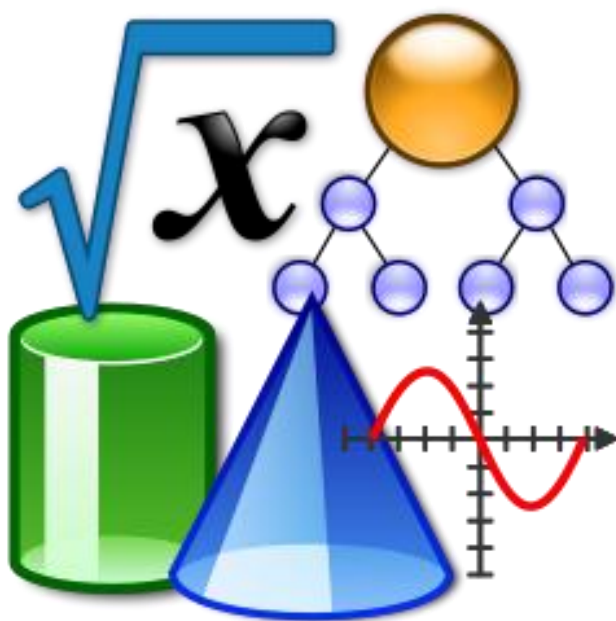
Дата 30.10.2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ УЧЕБНО-
ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

МАТЕМАТИКА - 9

СБОРНИК ЗАДАЧ

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ



**Пособие для учащихся
общеобразовательных учреждений**

Автор
Зиненко Нина Александровна,
учитель математики

Ст. Переясловская
2024 г

Содержание

Пояснительная записка	4
БЛОК № 1. Алгебра с нуля. Уравнения 2 части	5
1.1 Вычисления. Степени.....	5
1.2 Вычисления. Корни. Формулы сокращенного выражения.....	5
1.3 Вычисления. Расчеты по формулам.....	5
1.4 Неравенства. Координатная прямая. Позиция №7 из ОГЭ	7
1.5 Уравнения	8
БЛОК № 2. Неравенства с нуля	11
2.1 Линейные неравенства (Позиция № 13 из ОГЭ)	11
2.2 Системы неравенств (Позиция № 13 из ОГЭ)	11
2.3 Квадратные неравенства. Метод интервалов. «Метод параболы» (Позиция № 13 из ОГЭ)	12
2.4 Квадратные неравенства (Позиция № 20 из ОГЭ).....	13
БЛОК № 3. Текстовые задачи 1 части	14
3.1 Печь для бани (Позиции №1-5 из ОГЭ)	14
3.2 Листы бумаги (Позиции №1-5 из ОГЭ)	15
3.3 Маркировка шин (Позиции №1-5 из ОГЭ)	16
3.4 План местности (Позиции №1-5 из ОГЭ)	18
3.5 План участка. (Позиции №1-5 из ОГЭ)	19
3.6 План квартиры (Позиции №1-5 из ОГЭ).....	21
3.7 Мобильные операторы (Позиции №1-5 из ОГЭ).....	23
3.8 Теория вероятностей (Позиция №10 из ОГЭ)	25
3.9 Арифметическая и геометрическая прогрессии (Позиция №14 из ОГЭ).....	27
БЛОК № 4. Геометрия. Окружности 1 части.....	32
4.1 Центральные и вписанные углы (Позиция № 16 из ОГЭ)	32
4.2 Вписанные многоугольники (Позиция № 16 из ОГЭ).....	35
4.3 Описанные многоугольники (Позиция № 16 из ОГЭ)	36
4.4 Квадрат и окружность (Позиция №16 из ОГЭ)	37
4.5 Касательные (Позиция №16 из ОГЭ).....	38

4.6 Угол между касательной и хордой (Позиция №16 из ОГЭ)	38
БЛОК № 5. Геометрия. Треугольники в 1 и 2 части	41
5.1 Сумма углов в треугольнике. Внешний угол. Равнобедренный треугольник.....	41
5.2 Равносторонний треугольник. Свойство медиан.....	43
5.3 Площадь. Высота. Средняя линия треугольника и трапеции	44
5.4 Подобные треугольники.....	47
БЛОК № 6. Четырехугольники и тригонометрия 1 и 2 части.....	49
6.1 Свойства и признаки четырехугольников. Длины и углы	49
6.2 Биссектриса в четырехугольниках	51
6.3 Биссектриса в параллелограмме	51
6.4 Четырехугольники	52
6.5 Площади. Площади частей фигур	53
6.6 Тригонометрия.....	55
6.7 Теорема синусов и теорема косинусов	60
БЛОК № 7. Текстовые задачи.....	63
7.1 Задачи на движение, использование таблицы	63
7.2 Средняя и относительная скорость. Движение по воде.....	63
7.3 Совместная работа.....	65
7.4 Проценты, сухие смеси и сплавы	66
БЛОК № 8. Графики	68
8.1 Графики 1 части.....	68
8.2 Графики 2 части.....	73
ОТВЕТЫ	75

Пояснительная записка

Основной задачей обучения математике в школе является сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни. Овладение практически любой современной профессией требует тех или иных знаний по математике. Актуальной задачей и миссией школы является определенный портрет выпускника на выходе, имеющем качественные знания по предмету и высокий потенциал в реализации задуманных целей. Задача преподавателя - предметника обеспечить ученика необходимым набором знаний и умений, которые в дальнейшем он сможет применить и доказать на основном государственном экзамене (ОГЭ).

Данное пособие предназначено для обобщения и систематизации знаний учащихся 9-х классов общеобразовательных учреждений и повышения эффективности подготовки обучающихся к основному государственному экзамену по математике за курс основной школы и предусматривает их подготовку к дальнейшему обучению в средней школе или в других учебных заведениях. Задачи, представленные в данном сборнике, были разработаны с учетом всех типов заданий, которые есть в открытом банке заданий ФИПИ. Задачи и темы расположены в удобном для изучения порядке, по увеличению сложности, с указанием номеров позиций в реальном варианте КИМ. Прорешав данный сборник вы сможете решить и задачи на реальном ОГЭ. Желаю вам успеха!

БЛОК № 1. Алгебра с нуля. Уравнения 2 части

1.1 Вычисления. Степени

Найдите значение выражения (Позиция № 8 из ОГЭ):

1. $\frac{2^5}{2^{-1}}$;
2. $\frac{6^{-3} \cdot 6^{-5}}{6^{-9}}$;
3. $\frac{(2b)^3 \cdot b^{-13}}{5b^{-2} \cdot b^{-7}}$ при $b = 4$;
4. $\frac{x^{21} \cdot x^{-18}}{x^2}$ при $x = 3$;
5. $\frac{(3^2 \cdot 3^5)^4}{(3 \cdot 3^2)^8}$;
6. $\frac{3^6 \cdot 4^5}{12^4}$;
7. $\frac{(y^4)^3 \cdot x^{10}}{(yx)^{11}}$ при $x = \sqrt{2}$, $y = 2\sqrt{2}$;
8. $(a^4)^{-3} : a^{-14}$ при $a = 3$;

Найдите значение выражения (Позиция № 20 из ОГЭ):

9. $\frac{28^n}{2^{2n-2} \cdot 7^{n-1}}$;
10. $\frac{50^n}{5^{2n-1} \cdot 2^{n-1}}$;
11. $\frac{2^{n+1} + 2^{n-2}}{5 \cdot 2^n}$.

1.2 Вычисления. Корни. Формулы сокращенного выражения

Найдите значение выражения (Позиция № 8 из ОГЭ):

1. $\sqrt{6 \cdot 28} \cdot \sqrt{42}$;
2. $\frac{\sqrt{42} \cdot \sqrt{30}}{\sqrt{35}}$;
3. $2\sqrt{13} \cdot 3\sqrt{3} \cdot \sqrt{39}$;
4. $(\sqrt{45} - \sqrt{5} \cdot \sqrt{5})$;
5. $\frac{60}{(2\sqrt{3})^2}$;
6. $\sqrt{2^8}$;
7. $\sqrt{(-2)^2}$;
8. $\sqrt{a^2 \cdot (-a)^6}$ при $a = 3$;
9. $\sqrt{(3\sqrt{2} - 8)^2 + 3\sqrt{2}}$;
10. $\frac{1}{\sqrt{27}-7} - \frac{1}{\sqrt{27}+7}$;
11. $(2 + 8\sqrt{2})^2 + (2 - 8\sqrt{2})^2$;
12. $\sqrt{a^2 - 6ab + 9b^2}$ при $a = 2, b = 4$.

1.3 Вычисления. Расчеты по формулам

Найдите значение выражения (Позиция № 6 из ОГЭ):

1. $(14 \cdot 10^{-1}) \cdot (10^{-4} \cdot 1,6)$;
2. $(7 \cdot 10^{-41}) \cdot (10^{22} \cdot 11)^2$;

$$3. 5,7 \cdot (-10)^5 - 10; \quad 4. 73 + 0,12 \cdot (-10)^6 + 8 \cdot (-10)^2;$$

$$5. 13 \cdot 10^{-3} + 7 \cdot 10^{-4} + 9 \cdot 10^{-1}; \quad 6. 0,00015 \cdot 1500000 \cdot 15;$$

$$7. 3 \frac{27}{47} \cdot \left(1 \frac{5}{6} + 2 \frac{9}{14}\right); \quad 8. \frac{3,6}{10,5-5,7};$$

$$9. \frac{4,4 \cdot 5,6}{2,8}; \quad 10. \frac{2,9}{2 + \frac{7}{11}};$$

$$11. -25 \cdot (-4,9) - 6,3; \quad 12. 0,4 \cdot (-10)^5 - 8 \cdot (-10)^4 - 940$$

Расчеты по формулам (Позиция № 12 из ОГЭ):

1. В геометрии существует теорема синусов, которую можно представить в виде следующей формулы: $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$. где b и c являются сторонами треугольника, B – угол, лежащий напротив стороны b , а C – угол, лежащий напротив стороны c . Известно, что $b = 22$, $c = 16$, а $\sin C = \frac{3}{11}$. Найдите $\sin B$.

2. Энергию заряженного конденсатора, можно вычислить по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C – ёмкость конденсатора (в Фарадах), U – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в Вольтах). Известно, что энергия заряженного конденсатора равна 0,0512, емкость конденсатора равна 10^{-4} Фарада, а разность потенциалов принимает только положительные значения. Найдите разность потенциалов (в Вольтах).

3. Основным уравнением, используемым в термодинамике, является уравнение Менделеева-Клапейрона, формула его выглядит следующим образом: $PV = \nu RT$. В данной формуле V – объём в метрах кубических, P – давление, измеряется в Паскалях, R – универсальная газовая постоянная, которая всегда принимает значение 8,31 Дж/(Кмоль), ν – количество вещества в молях, а T – температура, измеряется в градусах Кельвина. Известно, что $V = 7,5$ метров кубических, $\nu = 22,6$ моль, $T = 500$ К. Найдите давление, ответ дайте в Паскалях.

4. Применяемый в электростатике закон Кулона может быть записан с помощью следующей формулы: $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F – сила взаимодействия зарядов (в Н), k – коэффициент пропорциональности (в Н · м²/Кл²), q_1 – величина первого

заряда, а q_2 – величина второго заряда (в Кл), r – расстояние между зарядами (в м). Известно, что $F = 0,0565$ Н, $k = 20 \cdot 10^9$ Н · м²/Кл², $q_1 = 0,008$ Кл, $r = 800$ м. Найдите величину второго заряда в Кулонах.

5. В физике существует ряд законов, одним из которых является закон всемирного тяготения. Данный закон выражается следующей формулой: $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F – сила притяжения между телами (в Н), γ – гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н · м²/кг², m_1 – масса первого тела, а m_2 – масса второго тела (в кг), r – расстояние между центрами масс (в м). Известно, что $F = 0,37352$ Н, $m_1 = 7 \cdot 10^6$ кг, $r = 5$ м. Найдите массу первого тела, ответ дайте в килограммах.

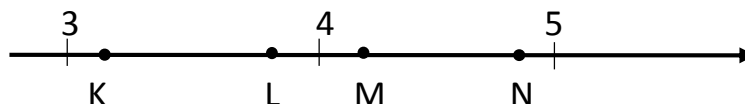
1.4 Неравенства. Координатная прямая. Позиция №7 из ОГЭ

1. Точкам К, L, M и N, отмеченным на числовой прямой, соответствуют значения: -0,402; 0,42; 0,423; 0,46. Укажите в ответе порядковый номер точки, которой соответствует значение 0,42.



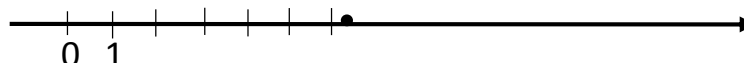
- 1) К 2) L 3) M 4) N

2. Точки К, L, M и N отмечены на числовой прямой. Какая из точек соответствует значению $\frac{87}{18}$?



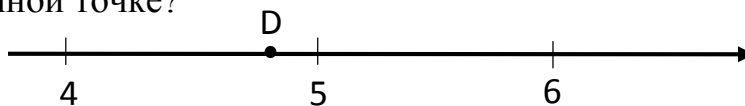
- 1) К 2) L 3) M 4) N

3. На числовой прямой отмечена точка. Какое из предложенных чисел соответствует данной точке?



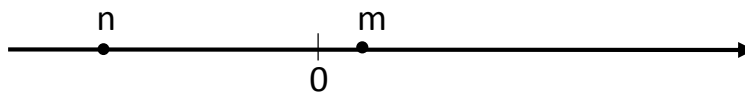
- 1) $\frac{73}{15}$ 2) $\frac{84}{15}$ 3) $\frac{92}{15}$ 4) $\frac{106}{15}$

4. На числовой прямой отмечена точка D. Какое из предложенных чисел соответствует данной точке?



- 1) $\sqrt{8}$ 2) $\sqrt{10}$ 3) $\sqrt{23}$ 4) $\sqrt{28}$

5. На числовой прямой отмечены точки n и m. Какое из утверждений является неверным?



- 1) $nm < 0$ 2) $n^2m > 0$ 3) $m^2n > 0$ 4) $n + m < 0$

6. Известно, что n и m имеют положительные значения, причем $n < m$. Выберите верное утверждение.

- 1) $n + 12 > m + 12$ 2) $n - 12 < m - 12$ 3) $\frac{n}{6} > \frac{m}{6}$ 4) $-\frac{n}{3} < -\frac{m}{3}$

7. Известно, что $m > n$, причем n и m могут принимать любые значения. Какое неравенство удовлетворяет данным условиям? В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $m - n > -2$ 2) $m - n < 4$ 3) $n - m < -2$ 4) $n - m > -4$

8. Известно, что $m > -n$, причем n и m могут принимать любые значения. Какое неравенство удовлетворяет данным условиям?

- 1) $m + n > -2$ 2) $m - n > 2$ 3) $n + m < 2$ 4) $n - m > -2$

9. Укажите интервал, в который входит число $\frac{3}{7}$.

- 1) (0,1; 0,2) 2) (0,2; 0,3) 3) (0,3; 0,4) 4) (0,4; 0,5)

1.5 Уравнения

Решите уравнения (Позиция № 9 из ОГЭ)

Линейные уравнения:

$$1. 9 + 12x - 4(x + 2) = 6 + 2(-x - 3) \quad 2. 3x - \frac{x}{12} = \frac{70}{6}$$

$$3. 16 + \frac{x}{8} = \frac{x+5}{5} \quad 4. \frac{4x-16}{5} + 7 = \frac{27x}{10}$$

$$5. \frac{15}{x+1} = -\frac{3}{4} \quad 6. \frac{52}{x+6} = 13$$

Квадратные уравнения:

$$7. \text{ В ответ укажите меньший из корней: } (3,5x - 14)(5 - x) = 0$$

$$8. \text{ В ответ укажите больший из корней: } -\frac{9}{25}x^2 + 81 = 0$$

$$9. \text{ В ответ укажите меньший из корней: } 7x^2 = 175$$

$$10. \text{ В ответ укажите больший из корней: } 4x^2 - 18x + 20 = 0$$

$$11. -6x^2 + 10x - 11 = -x^2 - (5x^2 - 13) + 2x$$

Решите уравнения (Позиция № 20 из ОГЭ):

Иррациональные, кубические уравнения, одинаковые скобки:

$$1. x^2 - 12x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} - 35$$

$$2. x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = 0$$

$$3. (x + 3)(15x + 4)^2 = (15x + 4)(x + 3)^2$$

$$4. (x + 7)^3 = 81(x + 7)$$

$$5. (x - 4)(x^2 + 12x + 36) = 11(x + 6)$$

Биквадратные. Метод замены переменной:

$$6. x^4 - 12x^2 + 27 = 0$$

$$7. (x - 10)^4 + 5(x - 10)^2 - 36 = 0$$

$$8. \frac{1}{(x-6)^2} - \frac{4}{(x-6)} - 21 = 0$$

$$9. \frac{1}{x^2} - \frac{6}{x} - 55 = 0$$

Уравнения вида $a^n = b^n$:

$$10. x^4 = (5x + 14)^2$$

$$11. x^6 = -(15 - 8x)^3$$

Метод мажорант:

$$12. (4x^2 - 16)^2 + (2x^2 - 9x + 10)^2 = 0$$

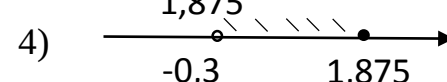
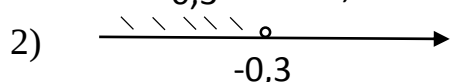
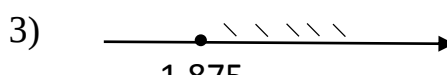
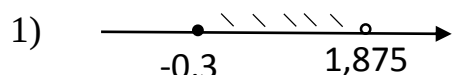
Преобразования:

$$13. \text{Найдите значения выражения } 26a - 10b + 43, \text{ если } \frac{7a-11b+6}{11a-7b+6} = 3$$

БЛОК № 2. Неравенства с нуля

2.1 Линейные неравенства (Позиция № 13 из ОГЭ)

1. Решите неравенство: $2x + 9 > 7x - 11$. Запишите номер верного варианта ответа.



2. Решите неравенство: $-4 + 5x \leq 6 + 9x$. Запишите номер верного варианта ответа.

1) $(-\infty; -\frac{5}{2}]$

3) $(-\infty; -\frac{9}{4}]$

2) $[-\frac{9}{4}; +\infty)$

4) $[-\frac{5}{2}; +\infty)$

3. Решите неравенство $\frac{x}{-6} < -8$. Запишите номер верного варианта ответа.

1) $x < 48$

3) $x > 48$

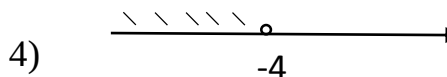
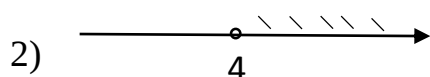
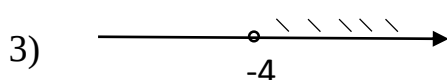
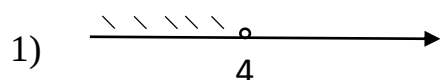
2) $x < -48$

4) $x > -48$

2.2 Системы неравенств (Позиция № 13 из ОГЭ)

Укажите решение системы. Запишите номер верного варианта ответа:

1.
$$\begin{cases} 6x - 4 > -4x - 7 \\ 8x - 6 \leq 9 \end{cases}$$



2.
$$\begin{cases} 35 - 5x > 0 \\ 6 + 4x < -2 \end{cases}$$

1) $(-2; 7)$

3) $(7; +\infty)$

2) $(-\infty; -2)$

4) нет решения

$$3. \begin{cases} 5 - 4x > 3 \\ -x \leq 12 \end{cases}$$

$$1) [-12; 0,5)$$

$$3) (-\infty; -12)$$

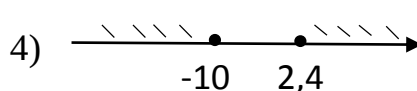
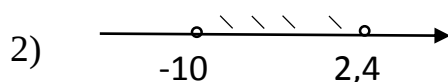
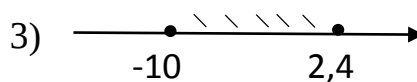
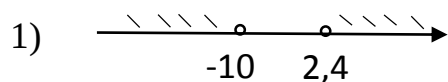
$$2) (-12; 0,5)$$

$$4) [12; +\infty)$$

2.3 Квадратные неравенства. Метод интервалов. «Метод параболы» (Позиция № 13 из ОГЭ)

Решите неравенства. В ответ запишите номер верного варианта ответа:

$$1. (5x - 12)(x + 10) < 0$$



$$2. 22x - x^2 \geq 0$$

$$1) [0; 22]$$

$$3) (-\infty; 0] \cup [22; +\infty)$$

$$2) (-\infty; 0) \cup (22; +\infty)$$

$$4) (0; 22)$$

$$3. x^2 - 23x + 126 \geq 0$$

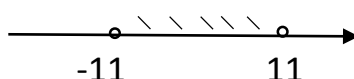
$$1) (-\infty; 9]$$

$$3) [9; 14]$$

$$2) [14; +\infty)$$

$$4) (-\infty; 9] \cup [14; +\infty)$$

4. Определите, решение какого неравенства представлено на рисунке. В ответ запишите номер верного варианта ответа.



$$1) x^2 + 121 > 0$$

$$3) x^2 + 121 < 0$$

$$2) x^2 - 121 < 0$$

$$4) x^2 - 121 > 0$$

5. Определите, решением какого неравенства является любое значение x . В ответ запишите номер верного варианта ответа.

1) $x^2 - 121 > 0$

3) $x^2 - 121 < 0$

2) $x^2 + 121 < 0$

4) $x^2 + 121 > 0$

6. Какое из неравенств **не имеет** решений? В ответ запишите номер верного варианта ответа.

1) $x^2 - 3x + 28 > 0$

3) $x^2 - 3x - 28 > 0$

2) $x^2 - 3x + 28 < 0$

4) $x^2 - 3x - 28 < 0$

2.4 Квадратные неравенства (Позиция № 20 из ОГЭ)

Решите неравенства:

1. $(4x + 15) \cdot \sqrt{19} \geq (4x + 15)^2$

2. $\frac{30}{(5x+2)^2-36} \leq 0$

3. $-\frac{58}{x^2-18x+80} \leq 0$

4. $-\frac{6x-42}{(14x-1)^2+10} \geq 0$

5. $x^2(-x^2 - 100) \leq 100(-x^2 - 100)$

БЛОК № 3. Текстовые задачи 1 части

3.1 Печь для бани (Позиции №1-5 из ОГЭ)

Маша с родителями часто летом приезжает на дачу к бабушке и дедушке. Как раз к приезду Маши бабушка и дедушка хотят на даче построить баню, в которой будет парное отделение без окон. Длина парного отделения составит 10,5 метров, ширина 8,2 метра, а высота 6 метров. Чтобы попасть внутрь парного отделения, необходимо поставить дверь, ширина которой составит 80 см, а высота самого дверного проёма будет равна 5,4 м. В данное отделение можно поставить один из двух видов печей: электрическую или дровяную. В таблице ниже можно увидеть объём помещения, высоту и стоимость каждой печи.

Номер печи	Тип	Объём помещения, м ²	Высота, м	Стоимость
1	Дровяная	85 – 90	4,2	30 000
2	Дровяная	90 – 105	3,8	28 500
3	Электрическая	88 – 100	3,5	35 000

Чтобы установить электрическую печь, нужно доплатить 5000 рублей за проведение кабеля. Установка дровяной печи не предполагает дополнительных расходов.

1. Установите соответствие между максимальным объёмом помещения и порядковым номером печи. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

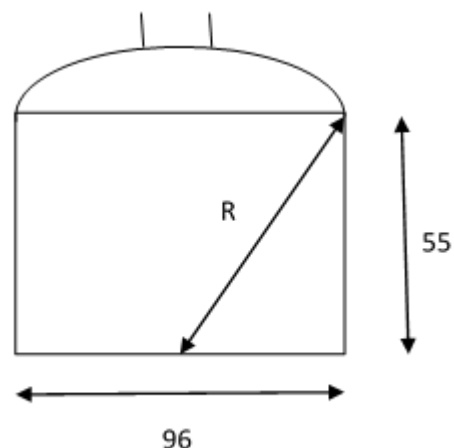
Максимальный объём помещения, м ³	105	90	100
Номер печи			

2. Определите объём парного отделения. Ответ дайте в метрах кубических.

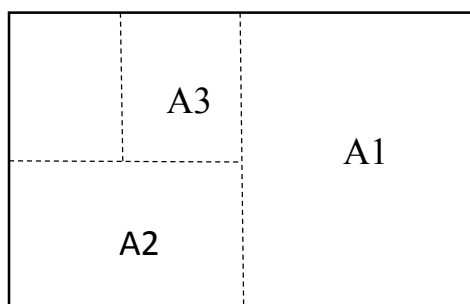
3. Сколько будет стоить электрическая печь вместе с проведением кабеля и доставкой печи до дачи? Известно, что доставка печи обойдётся в 3000 рублей.

4. Работники магазина в деревне, где находится дача бабушки и дедушки Маши, заметили, что спрос на дровяные печи очень сильно упал. С целью увеличения спроса в магазине установили скидку в размере 15% на дровяные печи. Определите с учетом скидки стоимость дровяной печи, высота которой составляет 3,8 м.

5. Бабушка и дедушка решили установить дровяную печь в парном отделении. Чертёж передней панели печи изображен на рисунке. Устье печи - место, куда кладут дрова. Верхняя часть устья является дугой окружности, центр этой окружности находится в середине нижней части. Необходимо определить радиус закругления устья печи R (в см). Данные на рисунке также представлены в сантиметрах.



3.2 Листы бумаги (Позиции №1-5 из ОГЭ)



A0

Маша купила большой лист формата A0 для своего проекта. Однако, для выполнения проекта Маше нужны листы формата A1, A2, A3, A4 и т.д. Маша поняла, что необязательно покупать эти листы отдельно в магазине, ведь, если разрезать лист формата A0 пополам, то получится лист

формата A1, а если разрезать лист формата A1 пополам, то получится лист формата A2 и т.д. В таблице ниже Маша выписала длину и ширину различных листов бумаги (в миллиметрах), начиная от A7, заканчивая A4.

Порядковый номер	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	148	210
2	74	105
3	210	297

4	105	148
---	-----	-----

1. В таблице ниже представлены различные форматы листов. Установите соответствие между форматами листов и их размерами. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Форматы бумаги	A4	A5	A6	A7
Порядковый номер				

2. Маша разрежала лист формата A4 пополам, а затем получившиеся половинки также разрежала пополам до тех пор, пока не получила очень много листов формата A8. Определите количество листов формата A8, которые получила Маша.

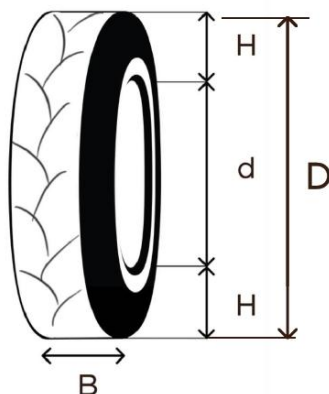
3. Вычислите длину большей стороны листа формата A3.

4. Найдите площадь листа A6. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

5. Маша решила сделать свой проект на листе формата A4. Но для предποказа данного проекта нужно сделать его копию на листе формата A5. На листе A4 высота шрифта составляет 24 пункта. Определите высоту шрифта на листе A5 в пунктах. Известно, что 1 пункт составляет $\frac{1}{72}$ дюйма или 0,3528 мм. Ответ округлите до целого.

3.3 Маркировка шин (Позиции №1-5 из ОГЭ)

Колесо автомобиля состоит из диска и установленной на диск шины. При



маркировке шин применяется единая система обозначений, а размер пишется на боковине этой шины. Например: 145/70 R12. Первое число (145 в данном примере) означает ширину шины (B) в

миллиметрах. Второе число (70 в данном примере) – это отношение высоты шины

(H) к ширине шины (B) в процентах, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$. Буква R – индикатор того, что на колеса установлена шина радиального типа. Третье число (12 в данном примере) – это посадочный диаметр диска в дюймах (d). Дюйм равен 25,4 мм. Диаметр колеса на рисунке обозначен буквой D.

На заводе на все машины устанавливаются колеса с шинами маркировки 145/80 R13.

1. По желанию покупателя автомобиля на него можно установить шины с другой маркировкой. В таблице ниже представлены возможные для установки размеры шин:

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)			
	14	15	16	17
145	145/60	145/50	145/60	-
155	155/50	155/60	-	-
	155/60			
165	165/60	165/50	165/50	165/60

Шины какой наименьшей ширины можно установить на автомобиль с 16-дюймовыми дисками? Ответ дайте в миллиметрах.

2. Определите, чему равен диаметр колеса, устанавливаемого на все машины на заводе? Ответ дайте в миллиметрах.

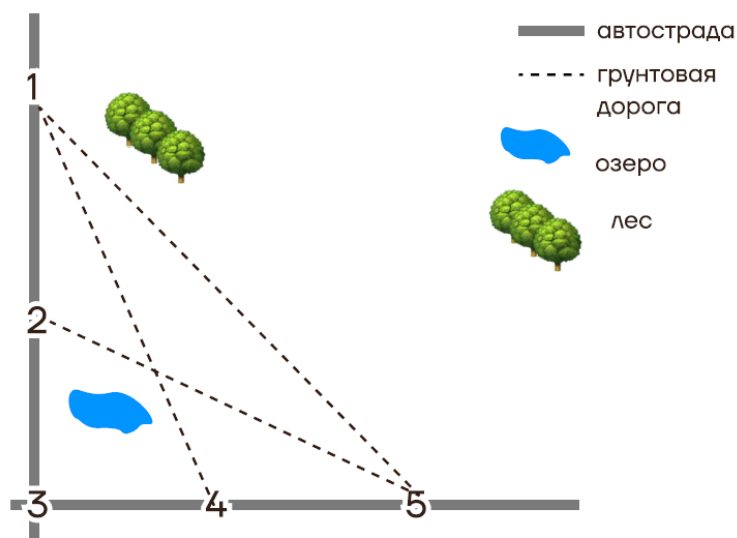
3. Определите, насколько радиус колеса 155/60 R15 больше радиуса колеса 165/50 R15. Ответ дайте в миллиметрах.

4. На сколько изменится диаметр колеса, если заменить заводское колесо на колесо с маркировкой 155/60 R14? Ответ дайте в миллиметрах.

5. Определите, на сколько процентов изменится пробег колеса при 1 обороте колеса, если заменить заводское колесо на колесо с маркировкой 165/60 R17? Ответ округлите до десятых.

3.4 План местности (Позиции №1-5 из ОГЭ)

Катя с родителями каждое лето ездит за город на турбазу. Сами они живут в Волгограде (цифра 2 на рисунке), а до турбазы могут добраться четырьмя путями. Первый путь: выезжая из Волгограда, повернуть налево и по автостраде доехать до заправки, затем по грунтовой дороге доехать до турбазы.



Второй путь: выезжая из Волгограда, повернуть направо и по автостраде доехать до супермаркета, затем под прямым углом повернуть налево, и опять же по автостраде доехать до турбазы.

Третий путь: из Волгограда по грунтовой дороге мимо озера доехать до поселка Бигрино, повернуть с грунтовой дороги на автостраду, повернуть направо и по автостраде доехать до турбазы.

Четвертый путь: выезжая из Волгограда, повернуть налево и по автостраде доехать до заправки, затем по грунтовой дороге мимо леса доехать до поселка Бигрино, повернуть с грунтовой дороги на автостраду, повернуть направо и по автостраде доехать до турбазы.

По автостраде Катя с родителями на машине ехала со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге – 20 км/ч. Расстояние от Волгограда до супермаркета равно 14 км, от заправки до супермаркета – 28 км, от турбазы до поселка Бигрино – 27 км, от супермаркета до турбазы – 21 км.

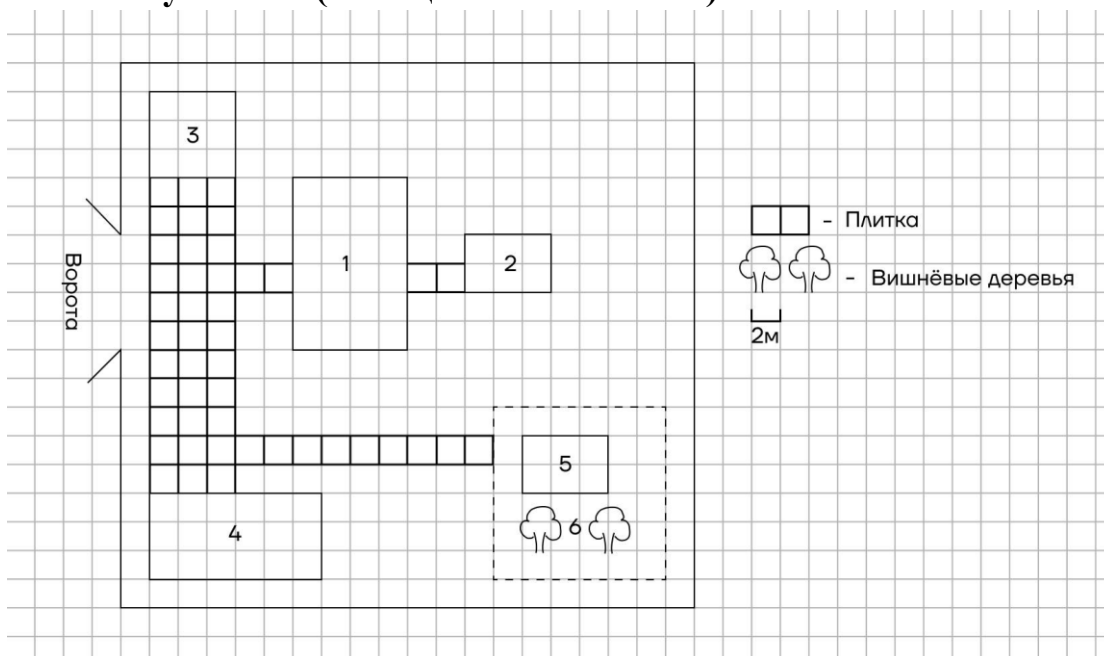
1. Прочитайте текст и определите, какими цифрами на рисунке обозначены данные места. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Место	Супермаркет	Заправка	Пос. Бигрино	Турбаза
-------	-------------	----------	--------------	---------

Цифра				
--------------	--	--	--	--

- Найдите расстояние между заправкой и турбазой, если известно, что Катя с родителями ехали от заправки до турбазы по грунтовой дороге.
- Сколько времени Катя с родителями будут ехать из Волгограда до турбазы, если они поедут напрямик из Волгограда до посёлка Бигрино, а затем на турбазу? Ответ запишите в минутах.
- Сколько времени займёт самый быстрый путь от заправки до турбазы? Ответ запишите в минутах.
- Автомобиль, проезжая по грунтовым дорогам, расходует 15,5 литра топлива на 100 км. Оказалось, что на дорогу от Волгограда до поселка Бигрино по грунтовой дороге уходит столько же топлива, сколько и на дорогу по автостраде от Волгограда до Бигрино. Сколько литров топлива на 100 км автомобиль расходует на автостраде?

3.5 План участка. (Позиции №1-5 из ОГЭ)



На рисунке выше изображен большой участок прямоугольной формы, находящийся в Подмосковье. Попастъ на данный участок можно только через главные ворота. При входе на участок слева находится теплица, а справа – огород.

К жилому дому можно пройти, зайдя на участок через ворота и пройдя по тропинке прямо. За жилым домом находится баня. Также на участке находятся цветочные клумбы, которые расположены на одной территории с вишневыми деревьями (обозначены цифрой 6). Все дорожки на территории участка вымощены плиткой размером 1 м х 1 м. Ширина каждой дорожки составляет 1 м. Между теплицей и огородом есть площадка, которая выполнена из той же плитки, что и остальные дорожки на участке. Площадь площадки составляет 33 м². На участке также есть электричество и газоснабжение.

1. Установите соответствие между местами и цифрами, которыми эти места обозначены на плане. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Место	Баня	Огород	Цветочные клумбы	Теплица
Цифра				

2. В магазине можно купить плитку, она продается в упаковках по 10 штук.

Сколько понадобится упаковок плитки, чтобы выложить все дорожки и площадку между теплицей и огородом на участке?

3. Какую площадь (в квадратных метрах) занимает огород?

4. Найдите расстояние от цветочных клумб до жилого дома (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой). Ответ дайте в метрах.

5. Хозяин участка хочет на зиму установить отопление. Он может установить либо электрическое, либо газовое отопление. Все необходимые характеристики электрического и газового отопления представлены в таблице.

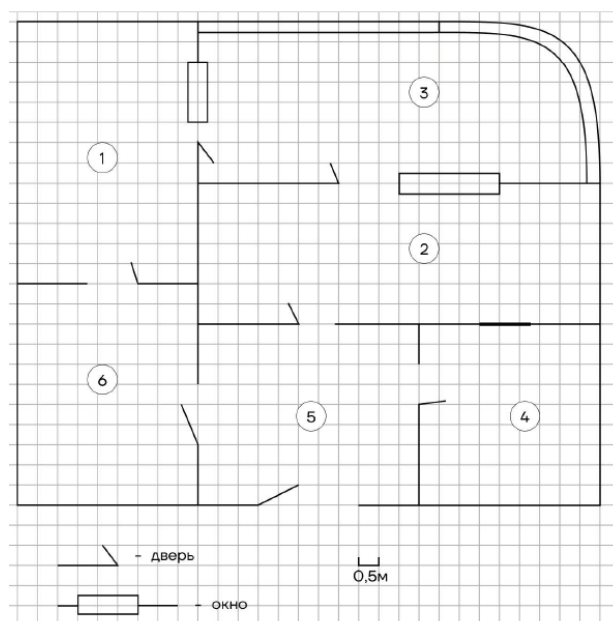
	Стоимость котла	Монтаж и прочее оборудование	Средний расход газа/средняя потребляемая мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	29000 руб.	10366 руб.	15 м ² /ч	7,8 руб/м ²

Электрическое отопление	16000 руб.	6300 руб.	8,2 кВт	4,4 руб/кВтч
-------------------------	------------	-----------	---------	--------------

Немного подумав, хозяин решил установить газовое отопление. Определите, через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу между стоимостью покупки и установки газового и электрического оборудования.

3.6 План квартиры (Позиции №1-5 из ОГЭ)

На рисунке изображена планировка 2-х комнатной квартиры. Зайдя в квартиру, можно сразу попасть в прихожую. Слева от прихожей находится кухня. Из кухни можно пройти в детскую. В квартире также есть балкон, на который можно попасть из спальни и детской. Спальня – комната с самым большим окном. В квартире еще есть ванная комната, в которую можно попасть из прихожей.



1. Установите соответствие между названиями комнат и цифрами, которыми они обозначены на рисунке. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Комнаты	Детская	Ванная комната	Кухня	Спальня
Порядковые номера				

2. Найдите радиус закругления балкона со стороны спальни. Ответ дайте в сантиметрах.

3. В упаковках по 60 штук продается плитка размером 25 см х 20 см. Определите количество упаковок, которое необходимо купить для того, чтобы выложить пол в ванной комнате.

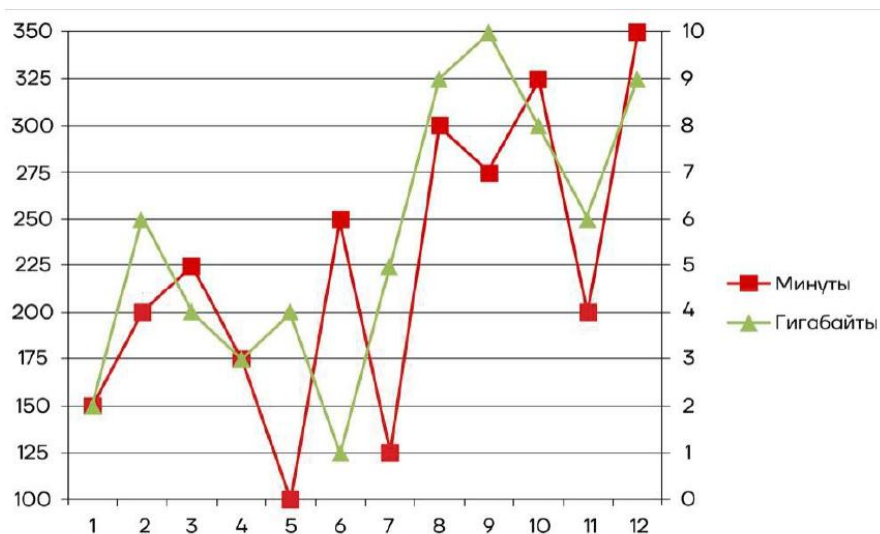
4. На сколько процентов площадь спальни больше площади детской комнаты? Ответ округлите до сотых.

5. Въезжая в квартиру, новые жильцы обнаружили, что в ванной комнате нет стиральной машины. Поэтому они поехали в торговый центр и решили купить её. Продавец в магазине предоставил им каталог со всеми моделями, которые продаются в магазине. В таблице ниже представлены характеристики различных моделей стиральных машин.

Тип загрузки	Габариты (высота×ширина ×глубина)	Цена, руб.	Стоимость доставки, руб. (в процентах от цены машинки)	Стоимость подключения, руб.
Вертикальная	85×60×40	35 000	5%	1200
Вертикальная	85×60×42	38 000	15%	1500
Фронтальная	80×60×45	47 000	бесплатно	2100
Фронтальная	80×60×40	40 000	25%	1300

Новые жильцы хотят приобрести фронтальную стиральную машину, глубина которой не будет превышать 45 см. Сколько будет стоить самая дешевая стиральная машинка с учетом стоимости подключения и доставки?

3.7 Мобильные операторы (Позиции №1-5 из ОГЭ)



Катя решила проверить, сколько минут исходящих вызовов и гигабайтов интернета она израсходовала в течении года. Она обратилась в свою телекоммуникационную компанию, которая предоставила ей данные о количестве минут исходящих вызовов и трафике мобильного интернета, которые она потратила за каждый месяц 2021 года. Эти данные представлены на графике точками. Для удобства точки соединены линиями.

В течение года Катя пользовалась тарифом «Оптимальный», абонентская плата по которому составляет 350 рублей в месяц. В абонентскую плату тарифа входит:

- пакет минут – 200 минут исходящих вызовов на любые номера;
- пакет интернета – 4 гигабайта в месяц;
- пакет SMS – 60 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

В таблице представлена стоимость минут, интернета и SMS сверх тарифа:

Исходящие звонки	2,5 руб/мин
Мобильный интернет	160 руб. за гигабайт
СМС	1 руб/шт

За весь год Катя отправила 30 SMS.

1. В таблице ниже указано количество израсходованных Катей гигабайтов. Определите, каким месяцам соответствует данное количество гигабайтов. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Мобильный интернет	3 Гб	10Гб	5 Гб	2 Гб
Номер месяца				

2. Соотнесите временные периоды и характеристики использованных минут и гигабайтов. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов и запятых.

Временные периоды:

1) январь – февраль

2) май – июнь

3) август – сентябрь

4) март – апрель

Характеристики использованных минут и гигабайт:

А) Количество использованных гигабайтов падает, а количество минут растёт;

Б) Количество использованных минут и гигабайтов падает;

В) Количество использованных минут и гигабайтов растёт;

Г) Количество использованных гигабайтов растёт, а количество минут падает.

3. Сколько рублей Катя потратила на услуги связи в декабре?

4. Какой наименьший трафик мобильного интернета в гигабайтах за месяц был у Кати в 2021 году?

5. Катя решила купить себе новый телефон. Она пошла в торговый центр, в котором находится три разных магазина электроники. В каждом из магазинов можно купить телефон желаемой марки в кредит, однако в разных магазинах разные условия кредита. По каждому из вариантов кредита есть первоначальный взнос, после внесения которого каждый месяц должны осуществляться выплаты в течение всего срока кредита. Условия кредитования в каждом магазине представлены в таблице.

Магазин	Стоимость телефона (руб.)	Первоначальный взнос (% от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платеж (руб.)
А	25 000	40	12	2200
Б	33 500	25	9	3000
В	22 450	30	10	2800

Определите, в каком из 3-х магазинов приобрести телефон в кредит будет дешевле. В ответ запишите сумму в рублях, которую Катя заплатит по кредиту в выбранном магазине.

3.8 Теория вероятностей (Позиция №10 из ОГЭ)

1. В ящике для игрушек лежит 20 кубиков. Кубики однотонные, имеют одинаковый размер, но среди них: 2 фиолетовых, 6 желтых и 12 белых. Из ящика не глядя достают один кубик. Найдите вероятность того, что выбранный кубик будет белым.

2. Мама купила вафли «Ассорти» к чаю и положила их на стол. Снаружи все вафли в шоколадной глазури, а вот внутри с разными начинками: 3 ванильных, 2 банановых и 5 со вкусом какао. Найдите, какова вероятность, что выбранная Ксюшей вафля окажется с банановой начинкой.

3. В соревнованиях по кроссфиту участвуют представители разных стран: 7 из Италии, 12 из Германии и 6 атлетов из России. С помощью жеребьевки определяют порядок выступления спортсменов. Какова вероятность того, что атлет из Италии будет выступать первым?

4. В соревнованиях по кроссфиту участвуют представители разных стран: 7 из Италии, 12 из Германии и 6 атлетов из России. С помощью жеребьевки определяют порядок выступления спортсменов. Какова вероятность того, что третьим будет выступать атлет из Италии?

5. Весной на базе одного из институтов решили провести научный форум, на который приехали деятели науки из разных городов: 5 из Казани, 9 из Астрахани и 6 из Саратова. Главное требование форума – одно выступление с человека. Какова

вероятность того, что восьмым по счету окажется выступающий из Саратова, если порядок выступлений определяется случайным образом?

6. В пенале у Лизы 30 черных ручек, но 12 из них уже не пишут. Лиза достает из пенала одну ручку, чтобы сделать домашнее задание. Какова вероятность, что ручка окажется пишущей?

7. Вероятность, что купленная в киоске батарейка окажется бракованной равна 0,15. Витя пошел в киоск за батарейкой для настенных часов. Какова вероятность, что Вите попадется работающая батарейка?

8. На шведском столе в отеле стоит корзинка с чаем на выбор, пакетики не отличаются друг от друга, но пакетиков с зеленым чаем в 3 раза больше, чем пакетиков с черным чаем. Отдыхающий не глядя взял один пакетик чая к завтраку. Какова вероятность, что ему попался пакетик зеленого чая?

9. В одной из школ проводится ежегодный стихотворный конкурс, на который отводится 5 дней. Заявку на выступление подало 50 учащихся. Известно, что в первые три дня запланировали по 12 выступлений. Оставшиеся выступления поделят поровну между четвертым и пятым днями. Порядок выступлений учащихся определяется с помощью жребия. Ученица 8 класса Таня Н. будет принимать участие в конкурсе. Какова вероятность, что выступление Тани будет запланировано на пятый день конкурса

10. На турнире по теннису перед началом игры с помощью жеребьевки определяются пары играющих. Всего в турнирной таблице 57 участников. Среди них 15 теннисистов из Казани, в числе которых Тимур. Какова вероятность, что Тимур будет в паре со спортсменом из Казани?

11. Оля купила себе новый планшет. Вероятность того, что он будет работать больше 2-х лет, равна 0,93. Вероятность того, что планшет будет работать больше 3-х лет, равна 0,81. Определите вероятность того, что планшет проработает меньше трех лет, но больше 2-х лет.

12. Играя в настольную игру, Катя один раз бросает кубик. Найдите вероятность того, что выпадет меньше, чем 4 очка.
13. Найдите вероятность того, что выбранное Денисом случайным образом двузначное число будет делиться на 5.
14. Играя в настольную игру, кубик бросают дважды. Определите вероятность того, что выпадет не больше 3 очков хотя бы один раз.
15. Обычную симметричную монету бросают два раза. Определите вероятность того, что ровно один раз выпадет решка.
16. Лучник выстреливает в щит 3 раза подряд. Вероятность промаха при одном выстреле равна 0,3. Какова вероятность, что лучник промахнется два раза подряд, а в третий раз попадет в щит?
17. Медсестра записала рост пяти учеников разных классов: 162, 115, 151, 122, 100. Рост записан в сантиметрах. Найдите, на сколько больше среднее арифметическое этих чисел, чем их медиана?
18. Учитель геометрии в конце каждого урока задает ученикам вопрос только по одной из пройденных тем. 0,24 – вероятность того, что ученикам зададут вопрос по теме «Признаки равенства треугольников». 0,31 – вероятность того, что ученикам зададут вопрос по теме «Параллельные прямые». Вычислите вероятность того, что учитель задаст ученикам вопрос по одной из этих двух тем.

3.9 Арифметическая и геометрическая прогрессии (Позиция №14 из ОГЭ)

1. В партере театрального зала 16 рядов. В первый ряд могут сесть всего 8 зрителей, а в каждый последующий ряд могут сесть на 3 зрителя больше, чем в предыдущем. Сколько мест для зрителей в десятом ряду партера?
2. В партере театрального зала 16 рядов. В первый ряд могут сесть всего 8 зрителей, а в каждый последующий ряд могут сесть на 3 зрителя больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в партере?

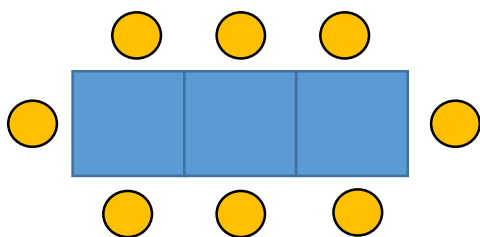
3. В партере театрального зала 15 рядов. В каждый последующий ряд могут сесть на одно и то же количество зрителей больше, чем в предыдущем. Сколько мест для зрителей в последнем ряду, если во четвертом ряду 19 мест, а в восьмом ряду 31 место?
4. Каждый день в течение 13 дней одна из криптовалют дорожала на одну и ту же сумму. Известно, что на 7 день периода она была по цене 345 рублей, а на 11 день периода она была по цене 461 рубль. Какая стоимость была у данной криптовалюты в последний день периода?
5. Эля, стоя на горе, бросает яблоко в обрыв. В первую секунду яблоко пролетает 12 метров, в каждую следующую секунду на 7 метров больше. Яблоко летит до того момента, пока не упадет на землю. Вычислите, сколько метров пролетит яблоко за первые 5 секунд полета.
6. В результате химической реакции, проведенной во время лабораторной работы, образуется осадок, который не растворяется. При наблюдении было выявлено, что каждую минуту образовывается 1,5 грамма осадка. Сколько граммов осадка образуется на дне раствора спустя 8 минут с начала химической реакции?
7. Мама купила Вове мячик-попрыгунчик. Вова бросил мячик, мяч ударился об пол и подлетел на высоту 240 сантиметров, а после каждого следующего удара об пол подлетал на высоту вдвое меньшую предыдущей. Найдите, после какого по счету удара об пол высота, на которую подлетит попрыгунчик, будет меньше 3 см.
8. При распаде радиоактивного изотопа уменьшается его масса. Причем каждые 8 минут его масса уменьшается втрое. Чему будет равна его масса через 24 минуты, если первоначальная масса изотопа была равна 513 мг?
9. В биологической лаборатории решили провести эксперимент. В ёмкость с питательной средой поселили скопление микроорганизмов массой 5 миллиграмм. Каждые 15 минут масса скопления увеличивалась в 3 раза. Какая масса будет у

скопления микроорганизмов через 75 минут после начала эксперимента? Ответ запишите в миллиграммах.

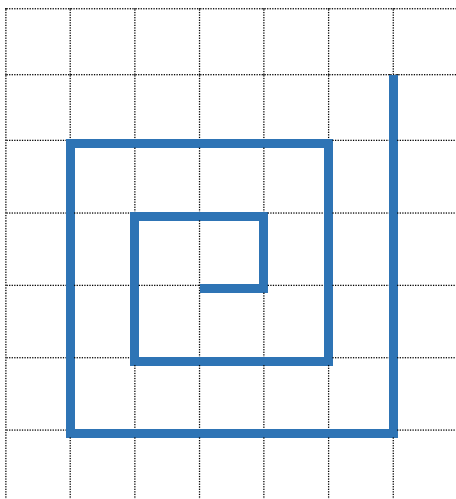
10. Изучив одноклеточных, ученые пришли к выводу, что амeba размножается методом деления на 2 части. Сколько одноклеточных было первоначально, если при четырехкратном делении их стало 288?

11. Лере необходимо пропить лекарство по следующей схеме: первый день – 8 мг лекарства, а каждый последующий день на 4 мг больше, пока суточная доза не станет равна 28 мг. Дозировку в 28 мг Лере необходимо пропить ещё в течении 4 дней, после уменьшать дозировку на 4 мг в день до тех пор, пока не станет принимать 8 мг лекарства в день. Сколько банок лекарства необходимо купить Лере в аптеке, если в одной банке 80 мг?

12. В заводской столовой рабочие обедают за столиками квадратной формы. За один столик могут сесть только 4 человека. Если объединить между собой 2 столика, то за такой стол могут сесть 6 человек. На рисунке изображен стол, который составлен из трёх в ряд поставленных столиков. За получившимся столом смогут пообедать 8 рабочих. В честь дня рождения завода работники столовой объединили в ряд 33 таких столика. Сколько рабочих смогут сесть за получившийся стол?



13. В тетради в клетку, где сторона клетки равна 1, нарисовали «змейку». «Змейка» представляет из себя ломаную, которая состоит из четного числа звеньев, проведенных по линиям сетки. На рисунке изображена ломаная, в которой последнее звено равно 5. Чему равна длина ломаной, которая нарисована таким же методом, последнее звено которой равно 12?



14. Оля, Лена, Света и Катя ловили бабочек. Пойманные ими количества бабочек в указанном порядке образовали арифметическую прогрессию. Если бы Света поймала столько же бабочек, сколько Катя, а Катя поймала бы на 20 бабочек больше, то пойманные ими количества бабочек в этом же порядке образовали бы геометрическую прогрессию. Вычислите, сколько бабочек удалось поймать Лене.

15. Два асфальтоукладчика одновременно начали работу с двух противоположных сторон дороги длиной 104 метра. Первый укладчик за каждую минуту работы прокладывал 3 м дороги, второй же за первую минуту прошел 2 м, а после каждую минуту прокладывал на 0,5 метра больше, чем за предыдущую. Вычислите, через сколько минут работы два асфальтоукладчика встретились.

16. По тропинке от березы до сосны ползет улитка, причем каждый следующий день она преодолевает на одинаковое расстояние больше, чем в предыдущий. Расстояние между березой и сосной составляет 91 метр. Сколько дней понадобилось улитке на весь путь, если в сумме за первый и последний дни она проползла 6,5 метров?

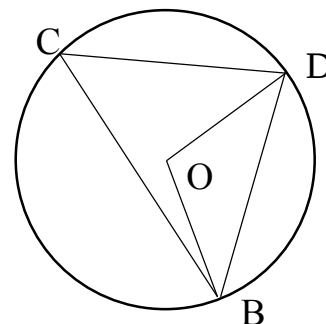
17. При заказе такси действуют следующие тарифы: подача машины и 6 первых минут поездки стоят 89 рублей, каждая следующая минута имеет фиксированную стоимость. С 7 по 26 минуту включительно поездка составляет 140 рублей, а с 7 по

36 минуту составляет 210 рублей. Тимур заказал такси, его поездка длилась 62 минуты. Сколько заплатил Тимур за поездку?

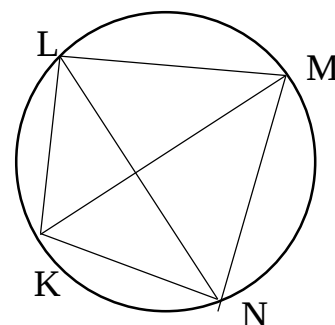
БЛОК № 4. Геометрия. Окружности 1 части

4.1 Центральные и вписанные углы (Позиция № 16 из ОГЭ)

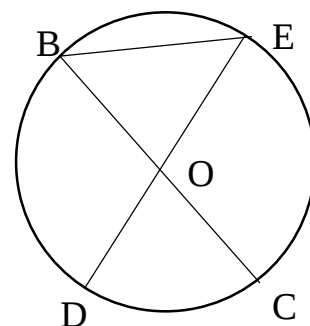
1. В окружность, центр которой находится в точке O , вписали треугольник BCD . Известно, что угол $BOD = 82^\circ$. Найдите градусную меру угла BCD .



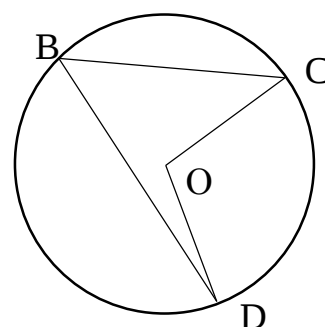
2. Вокруг четырехугольника $KLMN$ описана окружность. Известно, что $\angle LMN = 101^\circ$, $\angle KLN = 42^\circ$. Найдите градусную меру угла LMK .



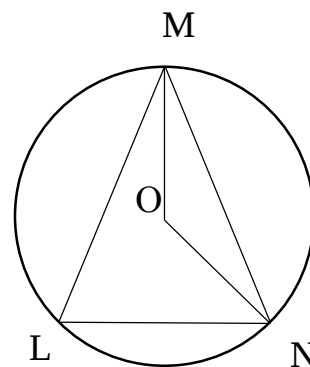
3. BC и DE являются диаметрами окружности с центром в точке O . Известно, что угол BED – вписанный и равен 42° . Найдите градусную меру центрального угла DOC .



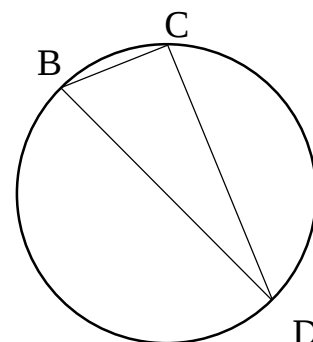
4. Дана окружность с центром в точке O . На данной окружности отметили три точки – B , C , D . Найдите градусную меру угла BDO , если углы CBD и BCO равны соответственно 44 и 8 градусов.



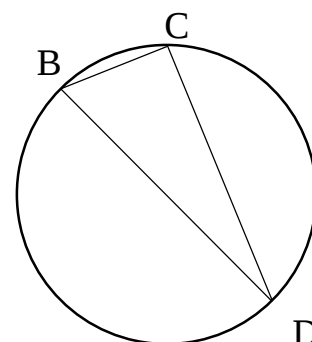
5. Вокруг равнобедренного треугольника LMN ($LM = MN$) описали окружность. Точка O – центр окружности. Известно, что величина угла LMN равна 34° . Найдите, чему равен угол MON. Ответ запишите в градусах.



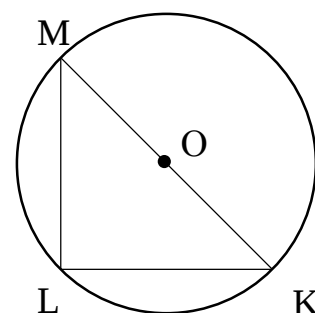
6. Треугольник BCD – прямоугольный. Известно, что угол C равен 90° , $BC = 5$, $CD = 12$. Вокруг данного треугольника описали окружность. Найдите диаметр этой окружности.



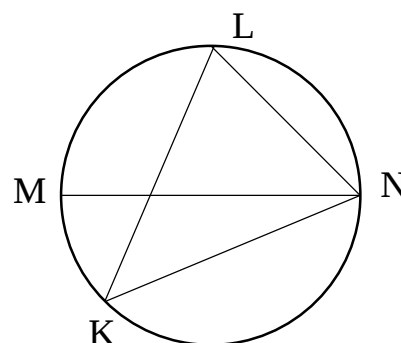
7. Треугольник BCD – прямоугольный. Известно, что угол C равен 90° , $BC = 5$, $CD = 12$. Вокруг данного треугольника описали окружность. Найдите радиус этой окружности.



8. Вокруг треугольника KLM описана окружность. Точка O – центр окружности, лежит на стороне треугольника KM. Найдите, чему равна сторона KL, если радиус описанной окружности равен 5, сторона LM равна 8.

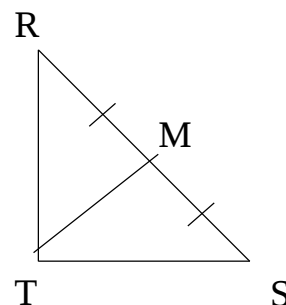


9. На окружности отмечены четыре точки – M, L, N, K. Причем, MN – диаметр окружности, а K и L лежат по



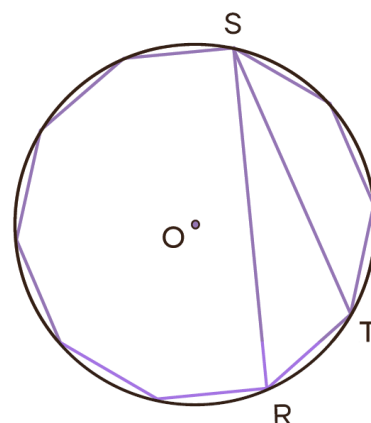
разные стороны от диаметра. Известно, что величина угла MNL равна 72° . Найдите градусную меру угла LKN .

10. (Свойство медианы, проведенной из прямого угла. Позиция № 15 из ОГЭ). Дан прямоугольный треугольник RST , в котором угол T равен 90° . На середине гипотенузы отмечена точка M . Найдите TM , если $RS = 31$, $ST = 9$.



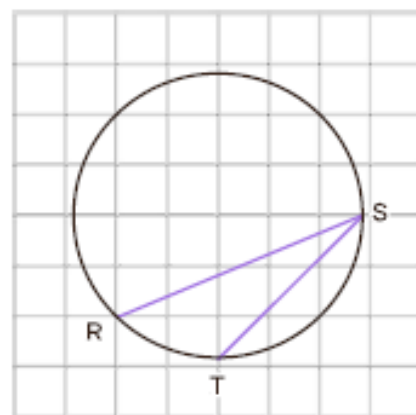
Позиция № 15 из ОГЭ.

1. Вокруг равностороннего десятиугольника описана окружность, центром которой является точка O . Найдите градусную меру угла RST .

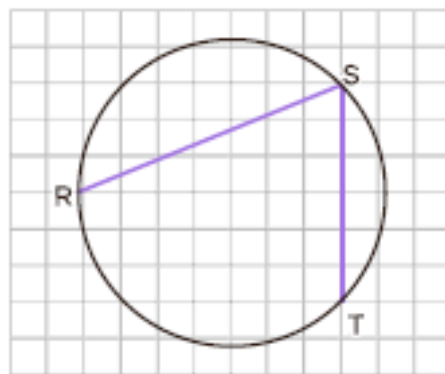


Позиция № 18 из ОГЭ.

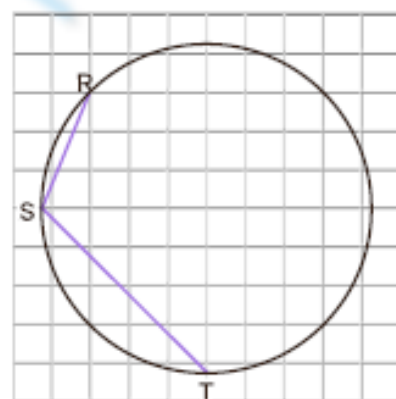
1. Найдите величину угла RST . Ответ запишите в градусах.



2. Найдите величину угла RST . Ответ запишите в градусах.

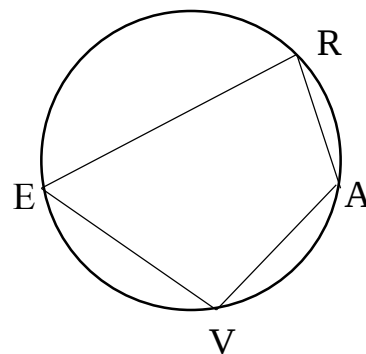


3. Найдите величину угла RST. Ответ запишите в градусах.

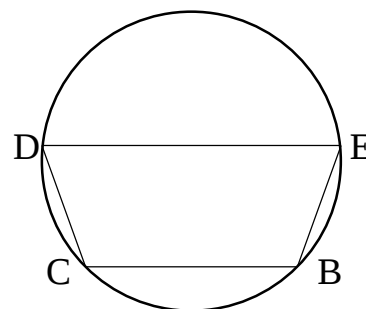


4.2 Вписанные многоугольники (Позиция № 16 из ОГЭ)

1. Около четырехугольника VERA описана окружность. Известно, что угол V равен 112° . Найдите величину угла ERA. В ответ запишите величину найденного угла в градусах.



2. BC и DE – основания трапеции, около которой описана окружность. Известно, что угол B равен 123° . Найдите величину угла D данной трапеции. В ответ запишите величину найденного угла в градусах.



Позиция № 19 из ОГЭ.

1. Около какого из видов трапеции можно описать окружность? В ответ запишите номер верного варианта.

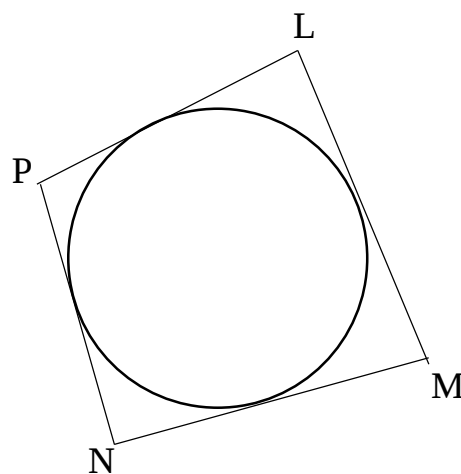
- 1) Прямоугольная трапеция;
- 2) Равнобедренная трапеция;
- 3) Трапецию нельзя вписать в окружность.

2. Когда около параллелограмма можно описать окружность? В ответ запишите номер верного варианта.

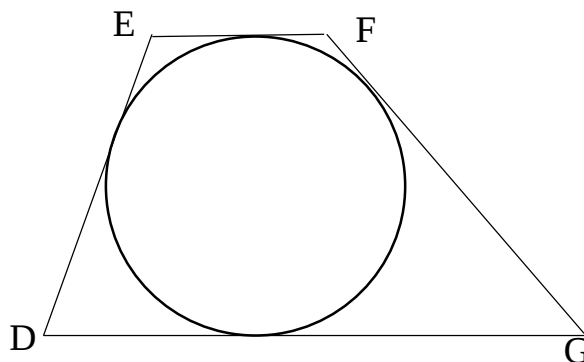
- 1) Когда этот параллелограмм - ромб;
- 2) Если одна из смежных сторон параллелограмма в два раза больше другой;
- 3) Когда этот параллелограмм - прямоугольник;
- 4) Около параллелограмма нельзя описать окружность.

4.3 Описанные многоугольники (Позиция № 16 из ОГЭ)

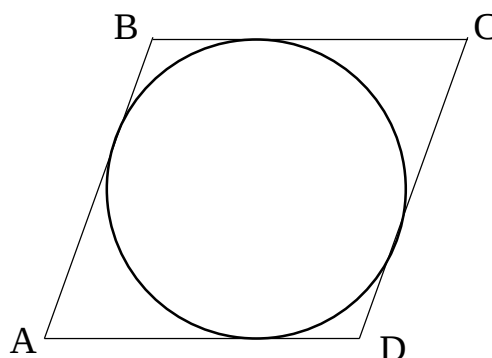
1. В четырехугольник LMNP вписана окружность. Известны длины сторон четырехугольника: $PL = 8$, $NM = 11$, $PN = 6$. Найдите длину стороны LM.



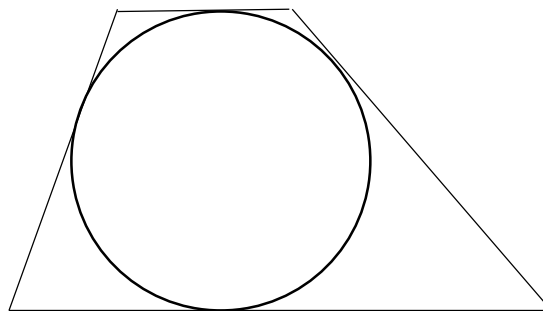
2. В трапецию DEFG с основаниями EF и DG вписана окружность. Известны длины сторон трапеции: $DE = 9$, $EF = 7$, $FG = 15$. Найдите длину стороны DG.



3. В параллелограмм, одна сторона которого равна 13, вписана окружность. Вычислите, чему равен периметр данного параллелограмма.

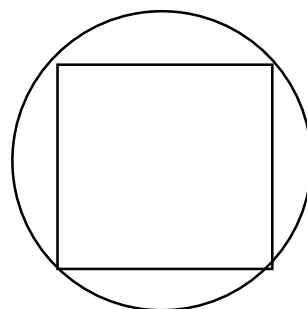


4. В трапецию вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции, если известно, что сумма длин боковых сторон равна 36.

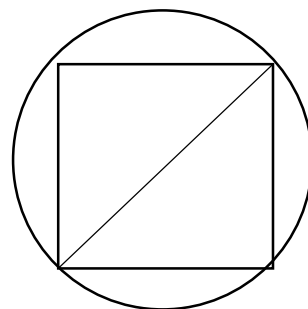


4.4 Квадрат и окружность (Позиция №16 из ОГЭ)

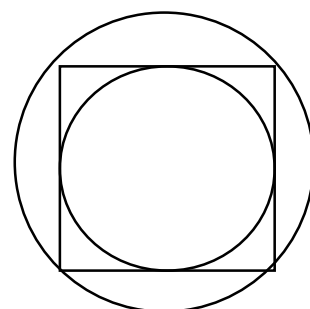
1. Вокруг квадрата описана окружность, радиус которой равен $14\sqrt{2}$. Чему равна сторона данного квадрата?



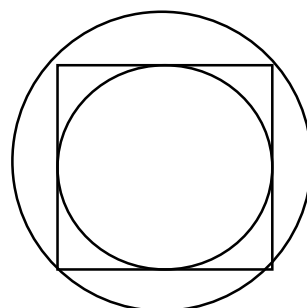
2. Вокруг окружности, радиус которой равен $8\sqrt{2}$, описали квадрат. Найдите, чему равна диагональ данного квадрата.



3. Радиус описанной около квадрата окружности равен $26\sqrt{2}$. Найдите, чему равен радиус вписанной в квадрат окружности.

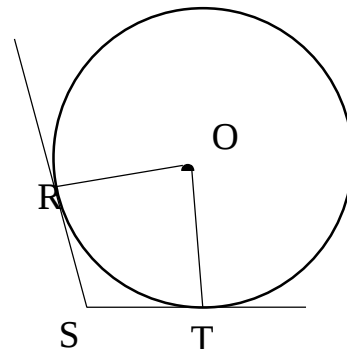


4. Радиус вписанной в квадрат окружности равен $38\sqrt{2}$. Найдите, чему равен радиус описанной вокруг квадрата окружности.

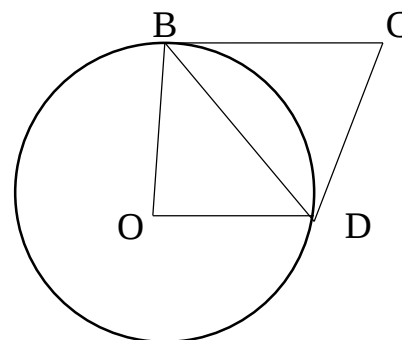


4.5 Касательные (Позиция №16 из ОГЭ)

1. Дан угол RST . Его стороны касаются окружности, центр которой находится в точке O , в точках T и R . Известно, что угол RST равен 114° . Найдите величину угла TOR .

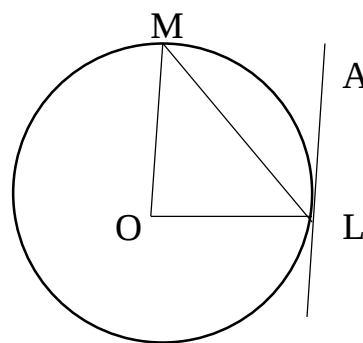


2. Стороны угла BCD касаются окружности с центром O в точках B и D . Известно, что угол BCD равен 74° . Найдите величину угла BDO .

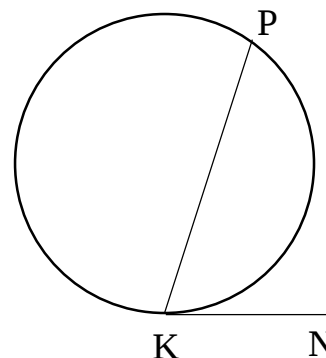


4.6 Угол между касательной и хордой (Позиция №16 из ОГЭ)

1. Прямая LA касается окружности в точке L . Точка O – центр данной окружности, ML – хорда. Известно, что угол MLA равен 57° . Найдите величину угла MOL .

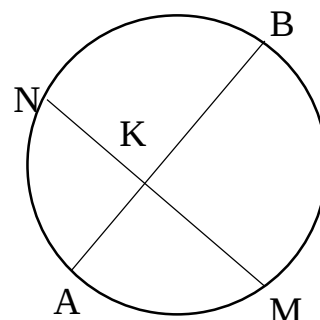


2. PK – хорда окружности, KN – прямая, касающаяся данной окружности в точке K . Известно, что PK и KN образуют острый угол. Найдите величину угла PKN , если меньшая дуга PK равна 154° .



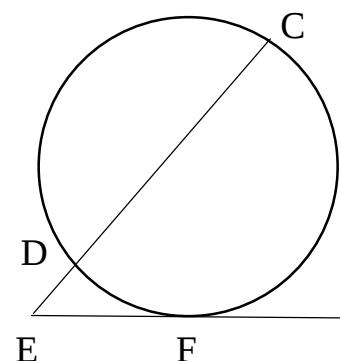
Позиция №16 из ОГЭ. Свойство хорд.

3. Хорды АВ и MN пересекаются в точке К. Известны следующие отрезки: $AK = 4$, $KB = 32$, $NK = 8$. Найдите длину отрезка КМ.

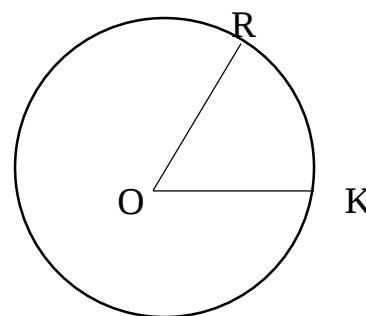


Позиция №16 из ОГЭ. Секущие и касательные.

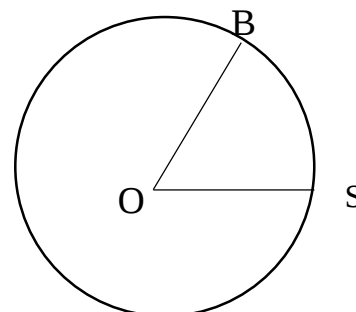
4. Из точки Е исходит два луча, один пересекает окружность в точках D и С, второй касается окружности в точке F. Известно, что $ED = 3$, $EC = 27$. Найдите длину отрезка EF.



5. Величина центрального угла $ROK = 40^\circ$. Найдите длину большей дуги RK, если длина меньшей дуги RK равна 60.

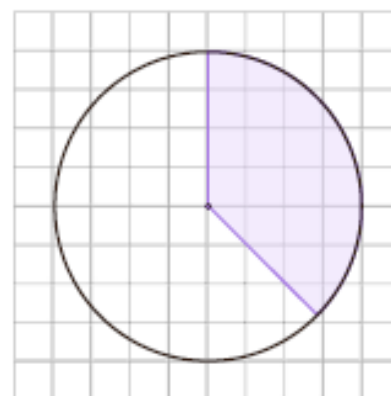


6. Дана окружность с центром в точке О. Известно, что площадь круга равна 108, а величина центрального угла BOS равна 60° . Найдите, чему равна площадь сектора BOS.



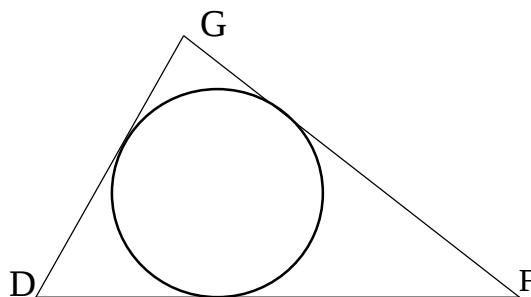
Позиция № 18 из ОГЭ.

7. Найдите площадь закрашенного сектора, если известно, что площадь круга равна 96.



Позиция № 16 из ОГЭ.

8. В треугольник DFG вписана окружность. Известно, что радиус вписанной окружности равен 6, периметр треугольника равен 27, сторона DG равна 13. Найдите, чему равна площадь данного треугольника.

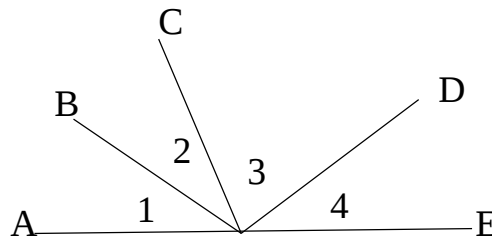


БЛОК № 5. Геометрия. Треугольники в 1 и 2 части

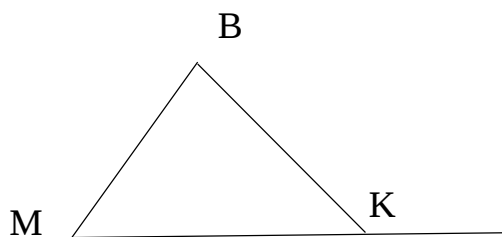
5.1 Сумма углов в треугольнике. Внешний угол. Равнобедренный треугольник

Позиция № 15 из ОГЭ.

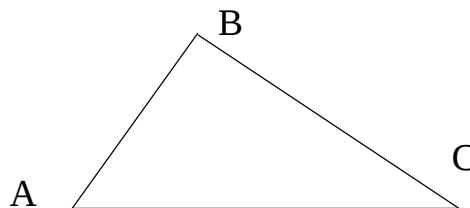
1. Найдите величину угла 3, если каждый из углов 1, 2, 4 равен 35° . Ответ дайте в градусах.



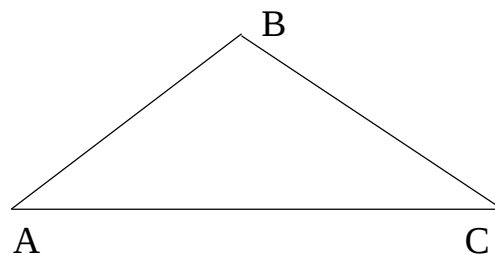
2. В треугольнике MBK внешний угол при вершине K равен 34° . Найдите градусную меру угла BKM.



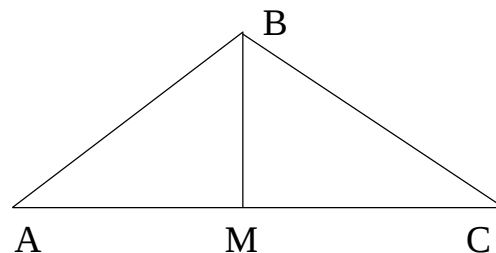
3. Дан треугольник ABC. Известно, что угол A равен 12° , угол B равен 56° . Найти угол C. Ответ дайте в градусах.



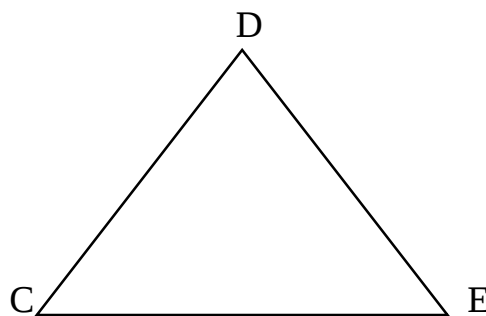
4. Дан равнобедренный треугольник с основанием AC, угол BAC равен 16° . Найти угол ABC. Ответ дайте в градусах.



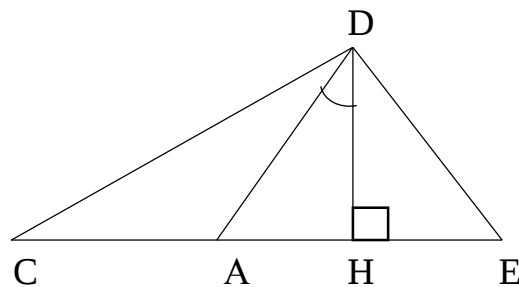
5. В равнобедренном треугольнике с основанием $AC = 42$, боковые стороны равны 29. К основанию проведена медиана BM. Найти ее длину.



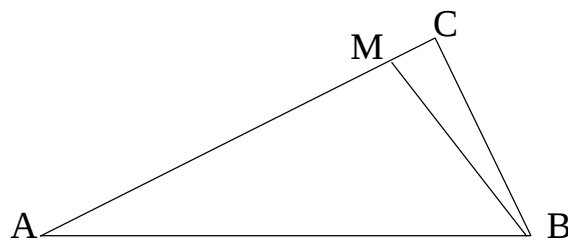
6. Дан треугольник CDE, у которого стороны CD и DE равны 13, а сторона CE равна 24. Вычислите, чему равна площадь данного треугольника.



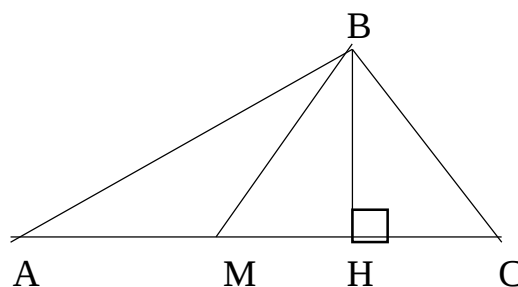
7. Углы C и E треугольника CDE соответственно равны 35 и 55 градусам. DH – высота треугольника, DA – биссектриса угла D треугольника. Найдите, чему равен угол между биссектрисой и высотой треугольника.



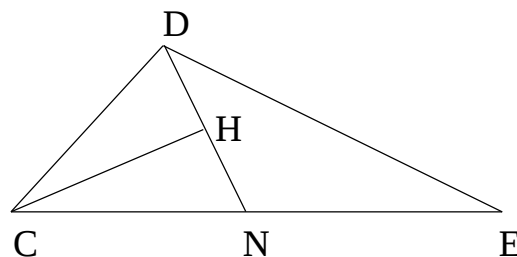
8. Дан треугольник ABC. На стороне AC отмечена точка M так, что $AM = AB$. Известно, что угол CAB равен 26° , угол ACB равен 54° . Найти угол MBC. Ответ дайте в градусах.



9. Дан треугольник ABC. В треугольнике проведена медиана BM и высота BH. Известно, что сторона AC равна 152, $MH = 38$, угол AMB равен 124° , найти угол ACB. Ответ дайте в градусах.



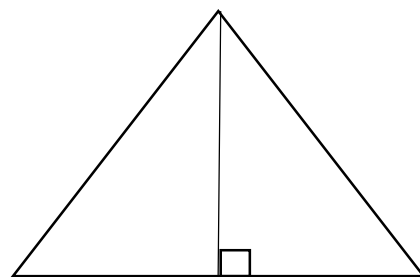
10. DN – медиана в треугольнике CDE. К медиане из вершины C опустили высоту CH, причем отрезки DH и HN равны. Известно, что сторона CE равна 22. Найдите длину стороны CD.



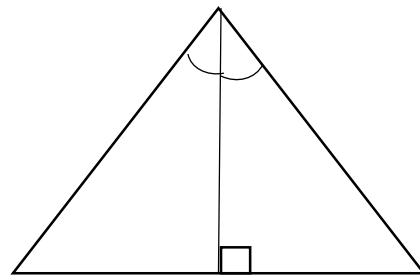
5.2 Равносторонний треугольник. Свойство медиан

Позиция № 15 из ОГЭ.

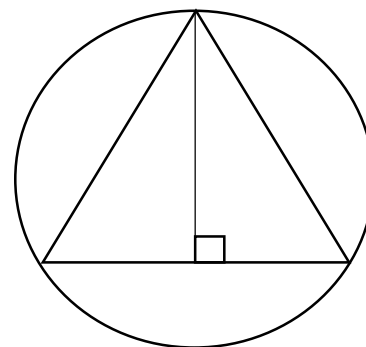
1. Найдите, чему равна высота равностороннего треугольника, если известно, что его сторона равна $10\sqrt{3}$.



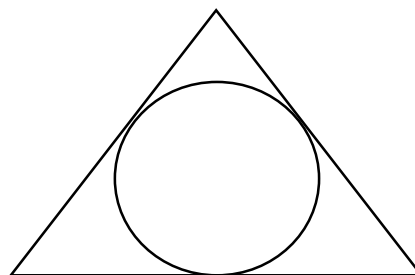
2. Найдите сторону равностороннего треугольника, биссектриса которого равна $2\sqrt{3}$.



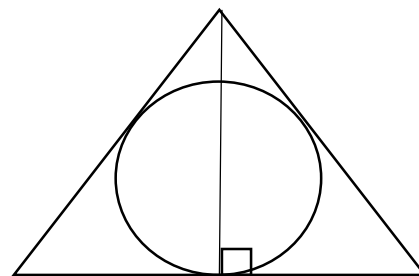
3. В окружность вписан равносторонний треугольник. Радиус описанной окружности равен 14. Чему равна высота равностороннего треугольника?



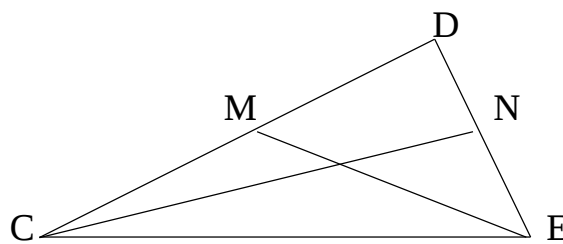
4. Равносторонний треугольник описан около окружности. Чему равна сторона равностороннего треугольника, если радиус вписанной окружности равен $12\sqrt{3}$.



5. Равносторонний треугольник описан около окружности. Чему равна высота равностороннего треугольника, если радиус вписанной окружности равен 6.



6. В треугольнике CDE на стороне CD отметили точку M, на стороне DE отметили точку N. Точки M и N делят эти стороны пополам. CN и EM пересекаются в точке O. Найдите длину отрезка CO, если отрезки CN и EM соответственно равны 21 и 14.



5.3 Площадь. Высота. Средняя линия треугольника и трапеции

Позиция № 18 из ОГЭ.

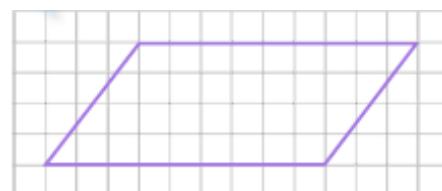
1. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



2. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



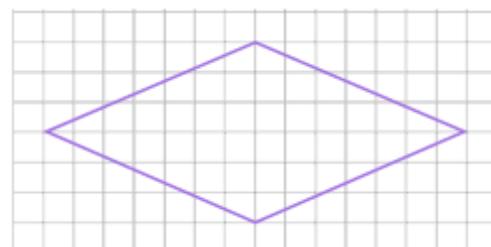
3. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



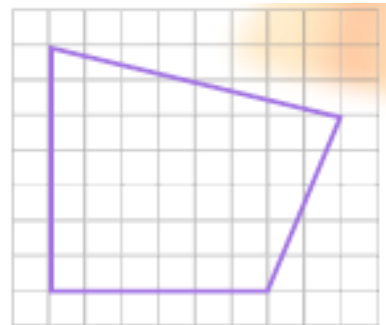
4. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



5. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



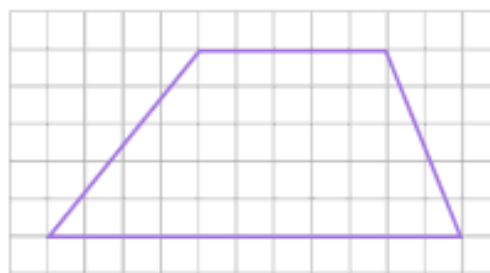
6. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.



7. На бумаге в клетку нарисован треугольник. Клетка представляет собой квадрат со стороной 1 см. Найдите длину средней линии, которая параллельна стороне DF.

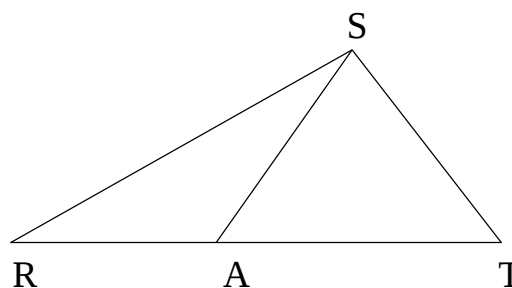


8. На бумаге в клетку нарисована геометрическая фигура. Клетка представляет собой квадрат со стороной 2 см. Вычислите площадь данной фигуры и запишите ответ в квадратных сантиметрах.

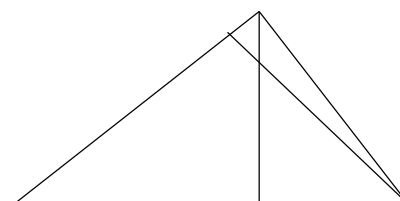


Позиция № 15 из ОГЭ.

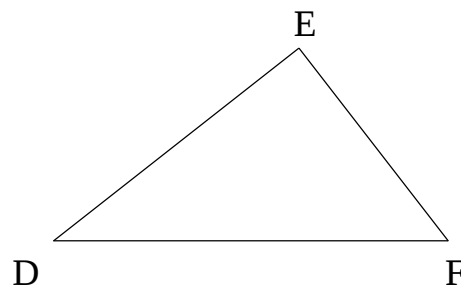
1. Дан треугольник RST. На стороне RT отмечена точка A таким образом, что $RA = 6$, $AT = 14$. Найдите, чему равна площадь треугольника RSA, если известно, что площадь треугольника RST равна 60.



2. В остроугольном треугольнике к двум сторонам с длинами 32 и 24 проведены высоты. Найдите длину высоты, которая проведена ко второй стороне, если длина первой высоты равна 9.

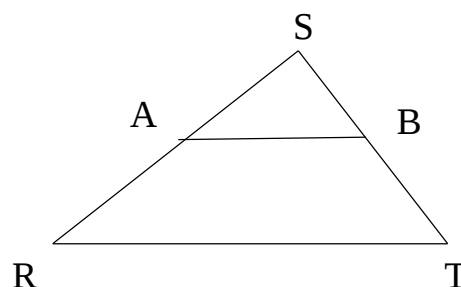


3. Дан треугольник DEF, в котором сторона DE равна 14, сторона EF равна 18, а $\sin \angle DEF = \frac{2}{3}$. Вычислите, чему равна площадь треугольника DEF.

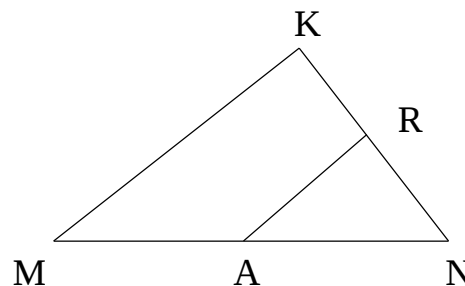


Средняя линия.

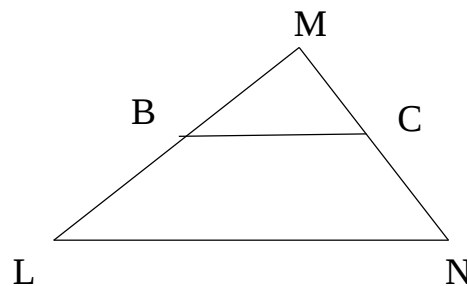
1. В треугольнике RST точка A – середина стороны RS, точка B – середина стороны ST. Известны длины сторон треугольника: $RS = 16$, $ST = 18$, $RT = 20$. Найдите, чему равна длина отрезка AB.



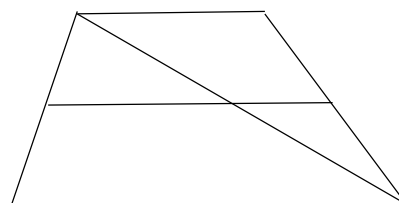
2. В треугольнике MKN проведена средняя линия AR. Чему равна площадь треугольника MKN, если площадь треугольника ARN равна 17?



3. В треугольнике LMN проведена средняя линия BC. Чему равна площадь трапеции LBCN, если площадь треугольника BMC равна 30?



4. В трапеции провели диагональ, которая разделила среднюю линию на два отрезка. Какая длина у меньшего из этих отрезков, если известно, что основания у трапеции равны 18 и 23.



5.4 Подобные треугольники

Позиция № 23 из ОГЭ.

1. В треугольнике MDS через две стороны провели прямую, которая параллельна стороне MS . Причем, прямая пересекла сторону MD в точке T , а сторону DS в точке V . Отрезок $TV = 12$, а $DV : VS = 8 : 18$. Найдите длину стороны MS треугольника.
2. В треугольнике MDS через две стороны провели прямую, которая параллельна стороне MS . Причем, прямая пересекла сторону MD в точке T , а сторону DS в точке V . Площадь треугольника MDS равна 80. Найдите, чему равна площадь треугольника TDV , если отрезки MS и TV равны 32 и 24 соответственно.
3. Дан треугольник MNR , в котором сторона NR в 3 раза меньше стороны MN . Через вершины N и R провели окружность, она пересекла сторону MN в точке A , а сторону MR в точке O . Известно, что длина MO равна 18. Найдите длину отрезка AO .
4. Дан треугольник BKF , угол K равен 90° . В треугольнике проведена высота KR . Известно, что $BR = 8$, $RF = 32$. Найдите, чему равна высота KR .
5. MN и AK диагонали трапеции $MANK$. Диагонали пересекаются в точке S . Найдите MS , если известно, что $MN = 60$, основания AN и MK равны 15 и 35 соответственно.
6. В треугольнике MNR на стороне MN отметили точку A , на стороне NR отметили точку O . Причем, $AO \parallel MR$. Найдите длину отрезка MA , если $MN = 16$, $AO = 8$, $MR = 20$.
7. Дан прямоугольный треугольник MNR . Катет $MN = 20$, $NR = 21$. Чему равна высота NV , которая опущена из прямого угла N на гипотенузу MR ?
8. Дан прямоугольный треугольник NVK . Из вершины прямого угла V к гипотенузе NK провели высоту VD . Чему равен катет VK , если $DK = 12$ и $NK = 15$?

9. Два отрезка AL и FI лежат на параллельных прямых. Концы отрезков соединили таким образом, что AI и FL пересеклись в точке K . Известны следующие длины: $AL = 16$, $FI = 28$, $AI = 55$. Чему равен отрезок AK ?

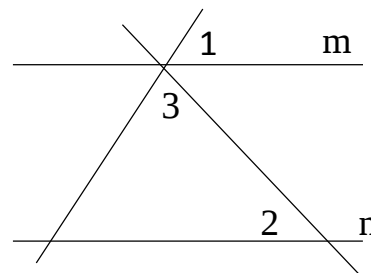
10. Дан прямоугольный треугольник MNR , в котором из прямого угла N провели высоту NK . Начертили окружность диаметром NK , которая пересекла сторону MN в точке A , а сторону NR в точке O . Чему равна высота NK , если отрезок AO равен 25?

11. Дана окружность, в которой проведены две хорды – BN и VT . Причем, длина BN равна 18, расстояния от центра окружности до хорд BN и VT равны соответственно 12 и 9. Найдите длину хорды VT .

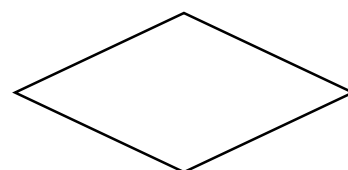
БЛОК № 6. Четырехугольники и тригонометрия 1 и 2 части

6.1 Свойства и признаки четырехугольников. Длины и углы

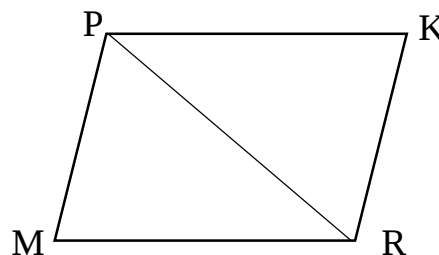
1. Прямые m и n параллельны. Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 68^\circ$, $\angle 2 = 27^\circ$. Ответ дайте в градусах.



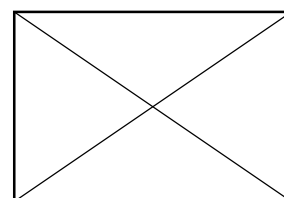
2. Дан ромб, сумма противоположных углов которого равна 234 градуса. Найдите величину меньшего из углов ромба. Ответ запишите в градусах.



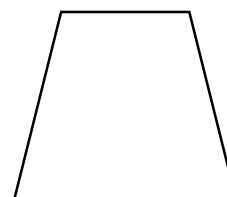
3. Дан параллелограмм $MPKR$. Диагональ PR образует с его сторонами углы: 35 и 68 градусов. Чему равен меньший угол параллелограмма?



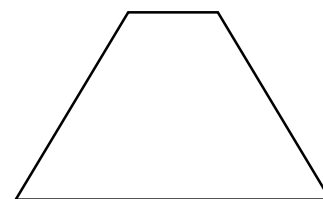
4. Чему равен меньший из углов, образованный диагональю прямоугольника с его стороной, если острый угол между его диагоналями равен 54 градуса?



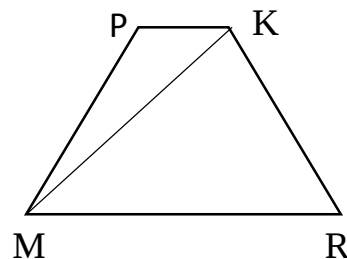
5. Дана равнобедренная трапеция, один из углов которой равен 137 градусов. Чему равен меньший из углов трапеции? Ответ запишите в градусах.



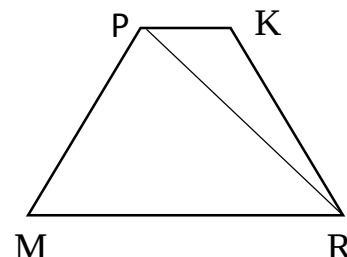
6. Дана равнобедренная трапеция, сумма углов при основании которой равна 112 градусов. Чему равен больший из углов трапеции? Ответ запишите в градусах.



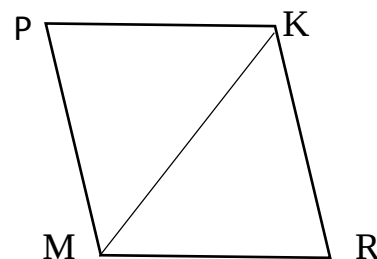
7. В равнобедренной трапеции $MPKR$ проведена диагональ MK . Эта диагональ образует с основанием MR угол, равный 74° , а с боковой стороной PM – угол, равный 7° . Чему равен больший из углов трапеции? Ответ запишите в градусах.



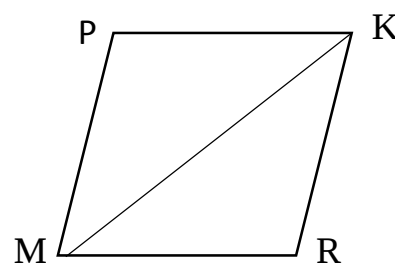
8. В трапеции $MPKR$ $MP = KR$, $\angle MPR = 62^\circ$ и $\angle RPK = 48^\circ$. Найдите величину угла KRP (в градусах).



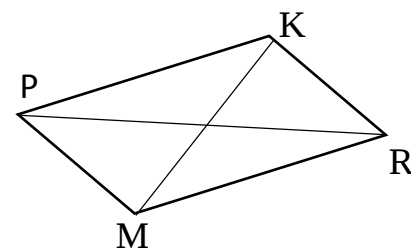
9. В ромбе $MPKR$ угол PKM равен 46° . Найдите величину угла MRK (в градусах).



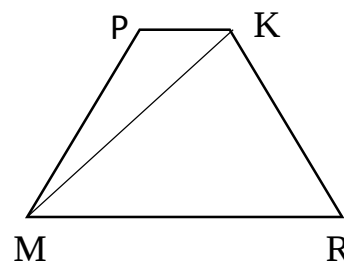
10. Дан ромб $MPKR$. Угол MRK равен 122° . Найдите величину угла PKM (в градусах).



11. Дан параллелограмм $MPKR$. Известно, что сторона KR в два раза меньше диагонали PR , угол KRP равен 72° . Найдите величину угла между диагоналями параллелограмма (в градусах).



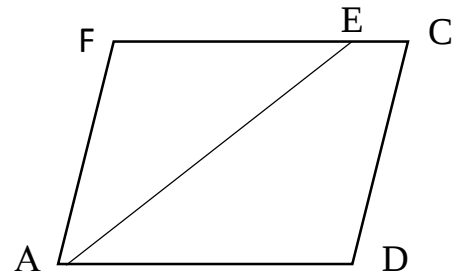
12. В трапеции $MPKR$ известно, что $MP = KR$, $MK = MR$ и угол MPK равен 114° . Найдите величину угла KMR (в градусах).



6.2 Биссектриса в четырехугольниках

(Позиция № 17 из ОГЭ)

1. В параллелограмме $AFCD$ проведена биссектриса из угла A , она образует со стороной FC угол, который равен 37° . Найдите величину острого угла параллелограмма (в градусах).



(Позиция № 23 из ОГЭ)

1. В параллелограмме $ABCF$ провели биссектрису AL . Точка L принадлежит стороне BC и делит её на два отрезка: $BL = 6$ и $CL = 13$. Необходимо узнать, чему равен периметр параллелограмма $ABCF$.

2. В параллелограмме $FNCD$ из углов F и D проведены биссектрисы, причем они пересекаются в одной точке, которая лежит на стороне NC . Чему равна сторона NC , если $CD = 38$.

3. Из углов K и N трапеции $ABKN$ провели биссектрисы, которые пересеклись в точке O . Найдите боковую сторону KN , зная, что $KO = 8$, $NO = 15$.

4. В параллелограмме $ABSN$ из вершин A и B проведены биссектрисы, которые пересекаются в точке O . Сторона BS равна 37. Расстояние от точки O до стороны параллелограмма AB равно 8. Найдите, чему равна площадь параллелограмма $ABSN$.

6.3 Биссектриса в параллелограмме

(Позиция № 24 из ОГЭ)

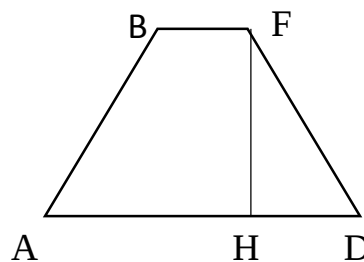
1. В параллелограмме $ABND$ сторона AB меньше стороны BN в 2 раза. На стороне BN отметили точку S , которая является серединой этой стороны. Докажите, что AS является биссектрисой угла BAD .

2. В трапеции $ABKL$ провели биссектрисы углов A и B . Биссектрисы пересекаются в точке E , причем точка E принадлежит стороне KL . Докажите, что точка E находится на одном и том же расстоянии от прямых AL , AB , BK .

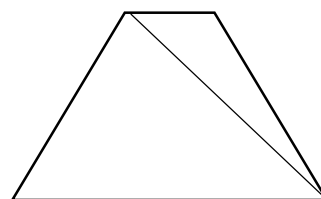
6.4 Четырехугольники

1. Чему равна длина средней линии трапеции, если известно, что ее основания равны 7 и 15, а высота равна 8?

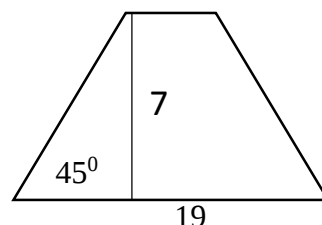
2. Из вершины F равнобедренной трапеции опустили высоту FH , причем она делит основание AD на два отрезка с длинами 9 и 15. Какова длина основания BF ?



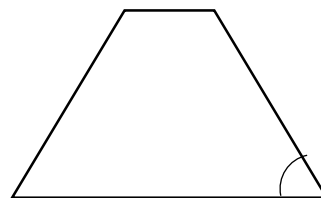
3. Найдите, какова длина диагонали равнобедренной трапеции, у которой основания равны 72 и 96, а боковая сторона равна 37.



4. На рисунке изображена равнобедренная трапеция, у которой известны длины высоты и большего основания, а также величина острого угла. Чему равно меньшее основание трапеции?



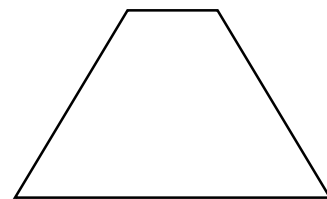
5. Найдите площадь равнобедренной трапеции, у которой основания равны 5 и 11, а один из углов при большем основании равен 45 градусам.



6. Найдите площадь трапеции, у которой основания равны 27 и 33, одна из боковых сторон равна 9, а угол между этой стороной и основанием равен 30° .



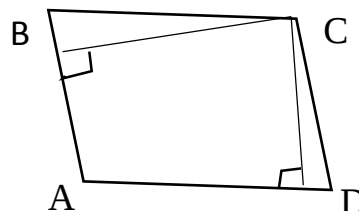
7. Найдите площадь равнобедренной трапеции, у которой основания равны 14 и 26, а боковые стороны равны 10.



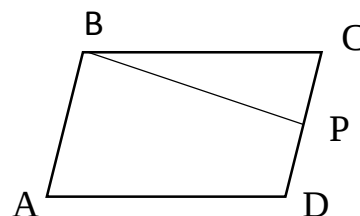
6.5 Площади. Площади частей фигур

(Позиция № 17 из ОГЭ. Площади)

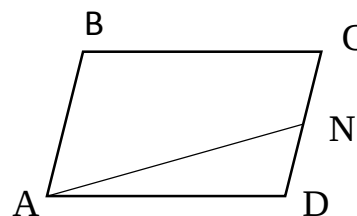
1. Площадь параллелограмма равна 56, а две его стороны $AB = 8$, $AD = 14$. Найдите его высоты. В ответ запишите меньшую из высот.



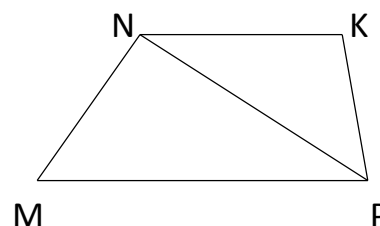
2. Дан параллелограмм $ABCD$. Известно, что точка P – середина стороны CD . Площадь параллелограмма равна 84. Найдите площадь трапеции $BADP$.



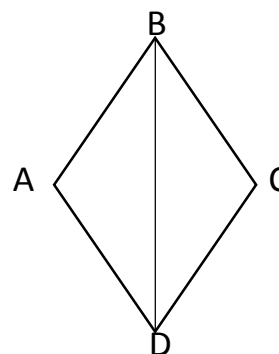
3. Дан параллелограмм $ABCD$. Известно, что точка N – середина стороны CD . Площадь параллелограмма равна 48. Найдите площадь треугольника ADN .



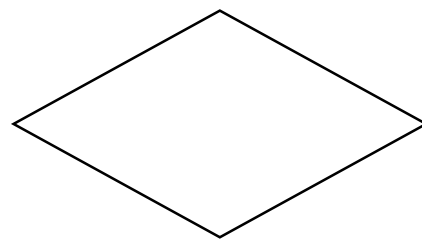
4. В трапеции $MNKP$ известно, что $MP = 17$, $NK = 4$, а её площадь равна 126. Определите, чему равна площадь треугольника $NPК$.



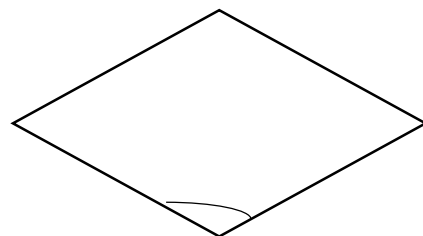
5. Дан ромб $ABCD$. Известно, что сторона $AB = 17$, а диагональ BD равна 30. Найдите площадь ромба $ABCD$.



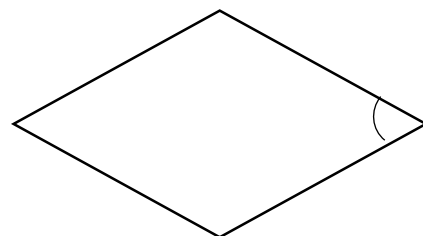
6. Дан ромб. Его площадь равна 105, а периметр – 280. Чему равна высота ромба?



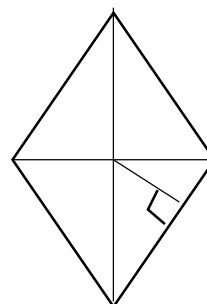
7. Дан ромб. Известно, что сторона ромба равна $22\sqrt{3}$, а один из углов равен 120° . Найдите высоту ромба.



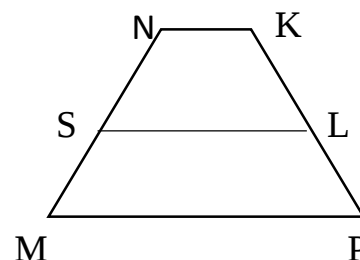
8. Дан ромб, периметр которого равен 32, а один из углов равен 30° . Найдите площадь ромба.



9. Дан ромб, сторона которого равна 39. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до его стороны равно 8. Найдите площадь ромба.



10. В трапеции MNKP известно, что $MP = 14$, $NK = 8$, а её площадь равна 132. SL - средняя линия трапеции MNKP. Чему равна площадь трапеции SNKL.



(Позиция № 24 из ОГЭ. Доказательство равенства площадей)

1. Дана трапеция ABCD. В ней провели среднюю линию SL. На средней линии произвольным образом отметили точку Q. Докажите, что сумма площадей треугольников BQC и AQD равна половине площади трапеции ABCD.

2. Дана трапеция $MNKP$, где MP и NK - основания трапеции. Точка S является точкой пересечения диагоналей трапеции. Докажите, что площади треугольников MSN и KSP равны.

3. Дан параллелограмм $ABCD$. Внутри него произвольным образом отметили точку S . Докажите, что, если сложить площади треугольников BSC и ASD , то получится половина площади $ABCD$.

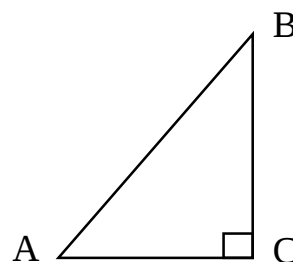
4. Дана трапеция $MNKP$. На стороне MN отмечена точка D , причем $MD = DN$. Докажите, что площадь треугольника KDP равна половине площади $MNKP$.

6.6 Тригонометрия

(Позиция № 15 из ОГЭ)

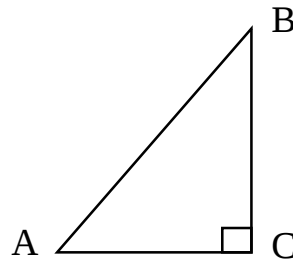
1. В треугольнике ABC угол C равен 90° . Известно, что $BC = 27$, $AB = 108$.

Чему равен $\sin A$?



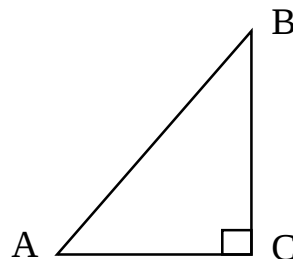
2. Синус острого угла B треугольника ABC равен $\frac{3\sqrt{7}}{12}$.

Найдите $\cos B$.



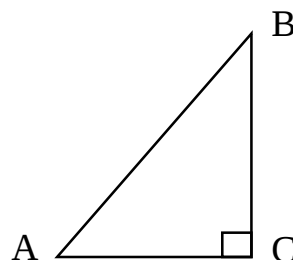
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{3}{7}$,

$AB = 35$. Найдите BC .



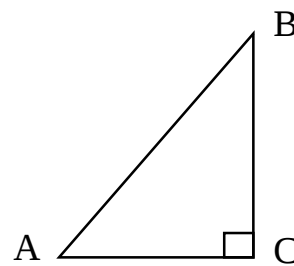
4. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 15$, $\sin B = \frac{12}{13}$.

Найдите AB .

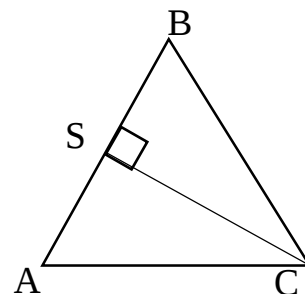


5. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 21$, $\operatorname{tg} A = \frac{40}{42}$.

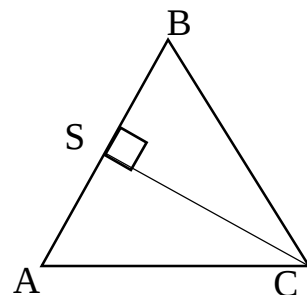
Найдите AB.



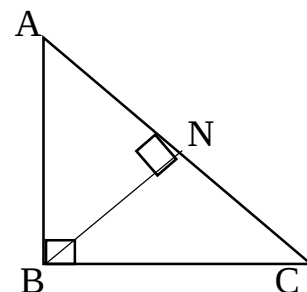
6. Дан равнобедренный треугольник ABC. Из вершины C проведена высота CS, которая делит сторону AB на два отрезка: $AS = 17$, $SB = 3$. Найдите $\cos B$.



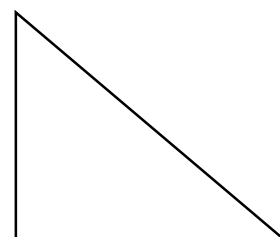
7. Дан остроугольный треугольник ABC. Из вершины C проведена высота CS. Известно, что $CS = \frac{12\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$, $BC = 25$. Найдите $\cos B$.



8. Дан прямоугольный треугольник ABC (угол B равен 90°). На гипотенузу опущена высота BN. Известно, что $AB = 50$, $BN = \frac{10\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$. Найдите $\sin \angle ACB$.

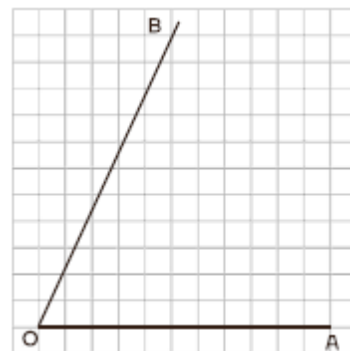


9. Дан прямоугольный треугольник, катеты которого равны $5\sqrt{21}$ и 10. Чему равен синус наименьшего угла?

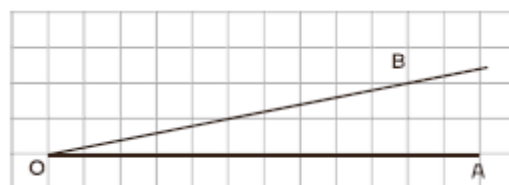


(Позиция № 18 из ОГЭ)

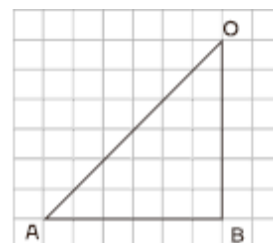
1. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.



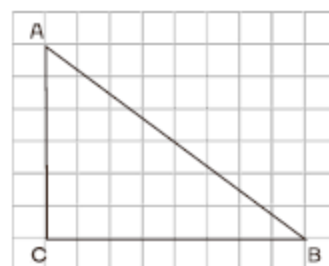
2. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.



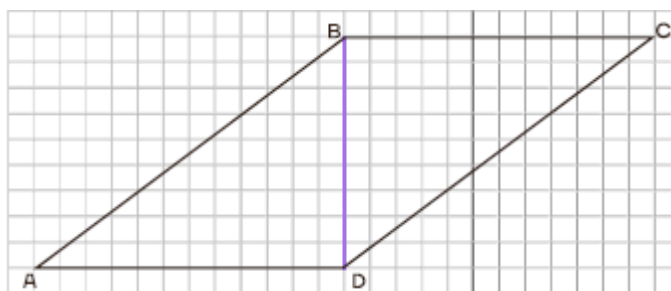
3. Найдите тангенс угла O треугольника AOB , изображенного на рисунке.



4. Найдите тангенс угла B треугольника ABC , изображенного на рисунке.

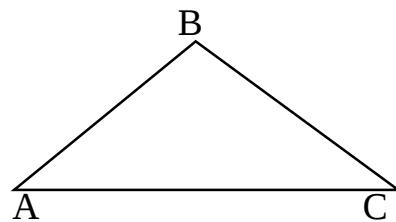


5. На рисунке с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм $ABCD$. Используя рисунок, найдите синус угла ABC .

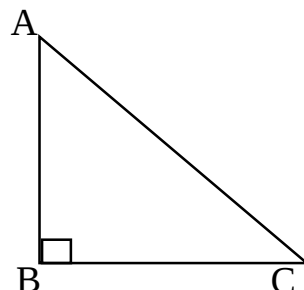


(Позиция № 15 из ОГЭ)

1. Дан равнобедренный треугольник. Известно, что его площадь равна $49\sqrt{2}$, а угол В равен 135° . Чему равна боковая сторона треугольника?

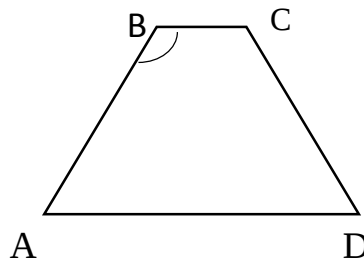


2. Дан прямоугольный треугольник ABC (угол В равен 90°). Известно, что площадь треугольника равна $\frac{450}{\sqrt{3}}$, а угол А равен 60° . Чему равен катет, лежащий напротив угла А?

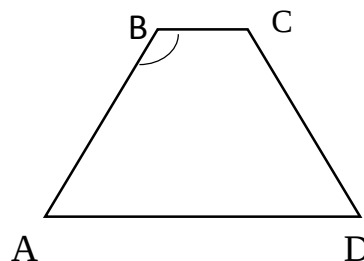


(Позиция № 17 из ОГЭ)

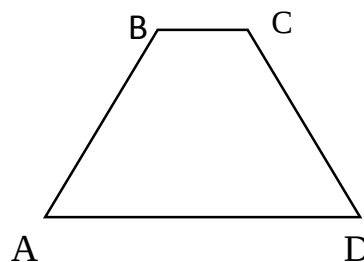
1. Дана трапеция ABCD. Известно, что $AD = 18$, $BC = 4$, $AB = 10$, угол ABC равен 150° . Чему равна площадь трапеции ABCD?



2. Дана трапеция ABCD. Известно, что $AD = 36$, $BC = 12$, $AB = 24\sqrt{2}$, $\angle ABC = 135^\circ$. Чему равна площадь трапеции ABCD?



3. Дана трапеция ABCD. Известно, что $AD = 19$, $BC = 7$, $AB = 16$, $\sin \angle DAB = \frac{7}{8}$. Чему равна площадь трапеции ABCD?



(Позиция № 23 из ОГЭ)

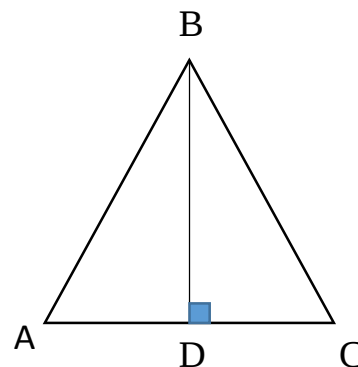
1. Дана трапеция ABCD. Известно, что $\angle BCD = 135^\circ$, $\angle ABC = 60^\circ$, $CD = 90$. Найдите боковую сторону AB.

2. Дана трапеция $ABCD$. Известно, что $\angle BCD = 150^\circ$, $\angle ABC = 45^\circ$, $CD = 48$.
Найдите боковую сторону AB .

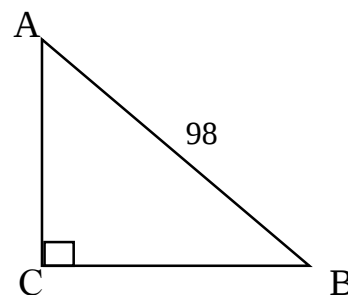
3. Дана трапеция $ABCD$. Известно, что $\angle BCD = 135^\circ$, $\angle ABC = 30^\circ$, $CD = 128$.
Найдите боковую сторону AB .

(Позиция № 15 из ОГЭ. Тригонометрия 2)

1. Дан равносторонний треугольник ABC . Из вершины B на сторону AC проведена высота BD . Известно, что $AB = 44\sqrt{3}$. Найдите BD .



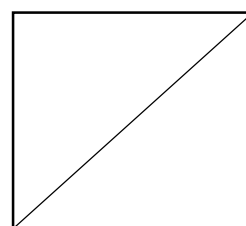
2. Дан прямоугольный треугольник ABC (угол C равен 90°). Известно, что $BC = AC$, $AB = 98$. Найдите площадь треугольника ABC .



(Позиция № 17 из ОГЭ. Тригонометрия 2)

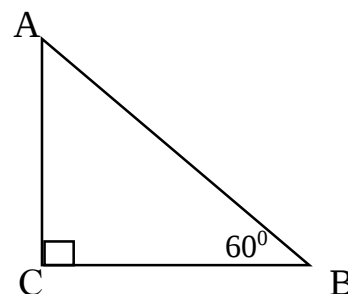
1. Диагональ квадрата равна 36. Найдите площадь квадрата.

2. Сторона квадрата равна $11\sqrt{2}$. Чему равна диагональ квадрата?



(Позиция № 15 из ОГЭ. Тригонометрия 3)

1. Дан прямоугольный треугольник ABC (угол C равен 90°). Известно, что $B = 60^\circ$, $AB = 88$. Чему равна площадь ABC ? Запишите значение, деленное на $\sqrt{3}$.

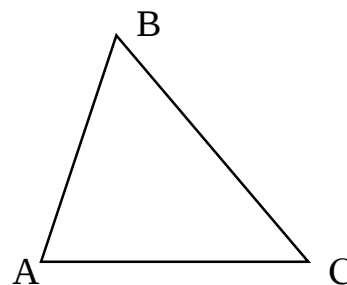


6.7 Теорема синусов и теорема косинусов

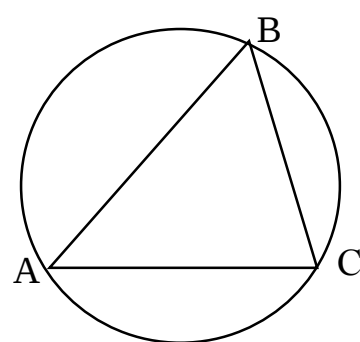
(Позиция № 15 из ОГЭ. Практика)

1. Дан треугольник ABC. Известно, что $AB = 20$, $BC = 14$, $AC = 15$. Найдите косинус угла BAC.

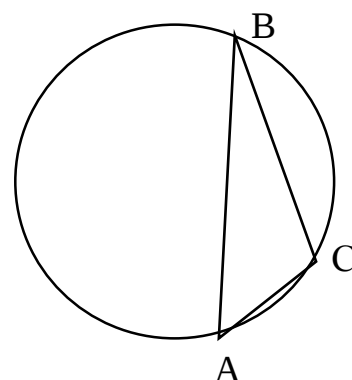
2. Дан треугольник ABC. Известно, что $AB = 32$, $BC = 25$, $AC = 30$. Найдите косинус угла BCA.



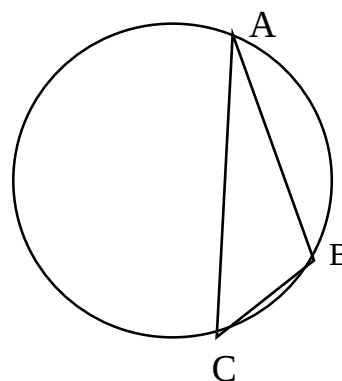
3. Дан треугольник ABC. Известно, что $AC = 28\sqrt{3}$, угол B равен 60° . Определите, чему равен радиус описанной около треугольника ABC окружности.



4. Дан треугольник ABC. Известно, что $BC = 42\sqrt{2}$, угол A равен 45° . Определите, чему равен радиус описанной около треугольника ABC окружности.

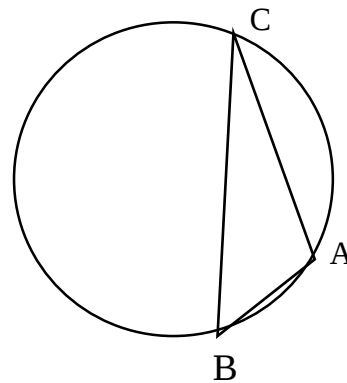


5. Дан треугольник ABC. Известно, что $AB = 17$, угол C равен 150° . Определите, чему равен радиус описанной около треугольника ABC окружности.



6. Дан треугольник ABC. Известно, что $AC = 33\sqrt{3}$, угол B равен 120° . Определите, чему равен радиус описанной около треугольника ABC окружности.

7. Дан треугольник ABC. Известно, что $BC = 9\sqrt{2}$, угол A равен 135° . Определите, чему равен радиус описанной около треугольника ABC окружности.



(Позиция № 23 из ОГЭ. Теорема синусов)

1. Дан треугольник ABC. Известно, что угол B равен 78° , угол C равен 72° , а радиус описанной окружности равен 27. Найдите сторону BC.
2. Вокруг треугольника ABC описана окружность. Известно, что вершины треугольника делят описанную окружность на три дуги, длины которых относятся как $4 : 5 : 3$. Меньшая из сторон треугольника равна $13\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC.

(Позиция № 25 из ОГЭ)

1. Дан треугольник MNK. В нём из вершины N провели медиану NS и из вершины K провели биссектрису KL. KL и NS пересекаются в точке T. Известно, что $NK : MK = 14 : 6$. Определите, чему равно отношение площади треугольника KTS к площади треугольника MNK.
2. Дан треугольник MNK. Из вершины M проведена биссектриса MS и из вершины N проведена высота NL. MS и NL пересекаются в точке T. Известно, что $NT : TL = 8 : 2$ и $NK = 3\sqrt{15}$. Определите, чему равен радиус описанной около MNK окружности.
3. Дана трапеция. Известно, что её диагонали равны 7 и 24, средняя линия равна 12,5. Чему равна площадь трапеции?
4. Дан треугольник MNK. Вокруг него описали окружность с центром в точке O. Известно, что $MN = 18$, $MK = 54$. Проведена прямая NS, которая пересекает сторону MK в точке S, также дано, что NS перпендикулярно MO. Найдите длину отрезка KS.

5. Дан выпуклый четырёхугольник $ABCD$. Точка K является серединой стороны BC и равноудалена от вершин A , B , C и D . Также известно, что $AD = 36$, $\angle A = 127^\circ$, $\angle D = 113^\circ$. Определите, чему равна сторона BC .

БЛОК № 7. Текстовые задачи

7.1 Задачи на движение, использование таблицы

(Позиция № 21 из ОГЭ. Движение по прямой)

1. Два товарища устроили гонки на велосипедах на дистанцию длиной 63 км. Известно, что скорость первого велосипедиста была на 12 км/ч больше, чем скорость второго. С какой скоростью двигался первый велосипедист, если он завершил дистанцию на 20 минут раньше, чем его товарищ?
2. Расстояние между населенными пунктами равно 165 км. Из этих населенных пунктов навстречу друг другу в одно и то же время выехали грузовик со скоростью 45 км/ч и скутер со скоростью 30 км/ч. Грузовик через некоторое время движения сделал остановку на 40 минут и после поехал дальше. Найдите расстояние от населенного пункта, из которого выехал скутер, до места его встречи с грузовиком.
3. Андрей на мотороллере выехал из дома на дачу с постоянной скоростью. На даче он пробыл несколько дней и поехал обратно домой. По пути домой скорость мотороллера увеличилась на 7 км/ч. По дороге домой он остановился у кафе, в котором пробыл 3 часа. Причем получилось, что на дорогу на дачу и домой Андрей затратил одинаковое время. Чему равна скорость мотороллера по пути домой, если расстояние от дома до дачи составляет 126 км?

7.2 Средняя и относительная скорость. Движение по воде

(Позиция № 21 из ОГЭ. Средняя и относительная скорость)

1. Известно, что электромобиль ехал 285 км со скоростью 57 км/ч, после - 214 км со скоростью 107 км/ч, далее 291 км со скоростью 97 км/ч. Вычислите среднюю скорость электромобиля на протяжении всей дороги.

2. Чему равна средняя скорость грузовика на протяжении всей дороги, если первая половина дороги была им пройдена со скоростью 45 км/ч, а вторая половина дороги – со скоростью 55 км/ч?

3. По платформе бежит человек со скоростью 9 км/ч, в этом же направлении параллельно платформе по железнодорожным путям движется товарный поезд со скоростью 153 км/ч. Поезд проезжает мимо бегущего человека за 17 секунд. Найдите, какова длина поезда. Ответ выразите в метрах.

4. По платформе бежит человек со скоростью 8 км/ч, навстречу человеку параллельно платформе по железнодорожным путям движется товарный поезд со скоростью 232 км/ч. Поезд проезжает мимо бегущего человека за 9 секунд. Найдите, какова длина поезда. Ответ выразите в метрах.

5. Товарный и скорый поезда движутся по двум параллельным железнодорожным путям в одном и том же направлении, их скорости соответственно равны 70 км/ч и 130 км/ч. Товарный поезд имеет длину в 1250 м. Чему равна длина скорого поезда, если известно, что он проехал мимо товарного поезда за 2 минуты. Ответ дайте в метрах.

(Позиция № 21 из ОГЭ. Движение по воде)

1. С пристани А по направлению к пристани В, расстояние между которыми 30 км, по течению реки отправили плот. Спустя час после этого за плотом отправился катер, но приплыв к пристани В, он развернулся обратно. Когда катер добрался до пристани А, плот проплыл 24 км. Чему равна собственная скорость катера, если скорость течения реки равна 8 км/ч?

2. От одной пристани по течению отправился корабль. Добравшись до другой пристани, корабль стоял 23 часа, а после отправился обратно. Причем на стартовую пристань корабль прибыл через 37 часов после отплытия от нее. Расстояние между

пристанями 210 км. Найдите, чему равна скорость течения, если скорость корабля в неподвижной воде равна 32 км/ч.

3. Грузовое судно за 7 часов пути прошло 70 км по течению реки и 63 км в обратном направлении. Какова скорость грузового судна в стоячей воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч?

4. Пароход плыл против течения реки 420 км, после чего вернулся в место отправления. На обратную дорогу пароходу потребовалось на 3 часа меньше, чем на дорогу против течения. Чему равна собственная скорость парохода, если скорость течения равна 8 км/ч?

(Позиция № 21 из ОГЭ. Движение по кругу)

1. По круговой трассе в длительном забеге в одном направлении из одной точки старта начали движение два легкоатлета. Через один час после старта одному из легкоатлетов оставалось еще 2 км до конца первого круга, в это время комментатор сообщил, что его соперник завершил первый круг 5 минут назад. Какова скорость первого легкоатлета, если она на 4 км/ч меньше, чем скорость второго?

(Позиция № 21 из ОГЭ. Движение по прямой)

1. Путник прошел 64 км, причем ему приходилось сначала подниматься на холм, а потом спускаться с холма. Вся дорога у него заняла 17 часов, из которых 6 часов он спускался. Какая скорость была у путника при спуске с холма, если известно, что на подъеме скорость была на 5 км/ч меньше его скорости при спуске?

7.3 Совместная работа

(Позиция № 21 из ОГЭ)

1. В мастерской два работника изготавливают детали. Известно, что первый работник выполнил заказ в 315 деталей на 6 часов быстрее, чем второй работник. Сколько деталей изготавливает второй работник за час, если первый работник изготавливает на 14 деталей в час больше, чем второй?

2. Два поливочных шланга заполняют надувной бассейн объемом 56 литров. Известно, что первый шланг пропускает на 24 литра воды в минуту меньше, чем второй шланг. Сколько литров воды в минуту пропускает второй шланг, если первый шланг заполняет надувной бассейн на 12 минут медленнее второго шланга?

3. Зарина и Кристина собирают замок из конструктора за 6 часов. Кристина и Нина собирают тот же замок за 9 часов, а Зарина и Нина – за 18 часов. Сколько минут понадобится девочкам, чтобы собрать замок из конструктора, если они будут делать это втроем?

4. В мастерской три смены столяров изготовили вместе 225 стульев. Первая смена изготовила в 5 раз меньше стульев, чем вторая. Вторая же смена изготовила на 27 стульев меньше, чем третья смена. На сколько стульев меньше изготовила первая смена, чем третья?

7.4 Проценты, сухие смеси и сплавы

(Позиция № 21 из ОГЭ)

1. Некоторые фрукты в свежем виде содержат 84% влаги. В высушенном виде в этих фруктах остается 30% влаги. Сколько килограмм сушеных фруктов получится, если засушить 525 кг таких свежих фруктов?

2. В двух канистрах содержатся растворы кислот разной концентрации: 42 кг и 18 кг. Если эти растворы перелить в один бак и перемешать, то получится раствор, который содержит 48% кислоты. Если же в другой бак налить и перемешать

одинаковое количество этих растворов, то получится раствор, в котором 40% этой кислоты. Найдите количество кислоты (в кг), которое содержится во втором растворе.

3. Имеется два раствора соли. Первый раствор содержит 33% соли, а второй раствор – 45% соли. При смешивании одинаковых масс этих растворов, получили новый. Найдите концентрацию нового раствора (в процентах).

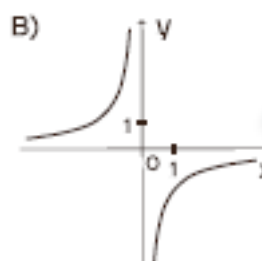
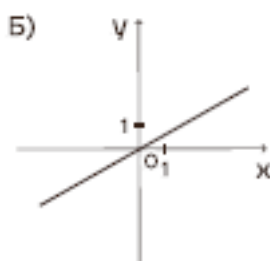
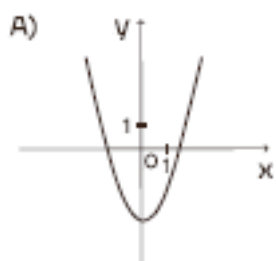
4. Смешали сплав, который содержит 70% серебра, и сплав, который содержит 57% серебра. Найдите отношение, в котором необходимо взять первый и второй сплавы, чтобы получился сплав с 60 процентным содержанием серебра?

БЛОК № 8. Графики

8.1 Графики 1 части

(Позиция № 11 из ОГЭ.)

1. Сопоставьте графики и их функции:

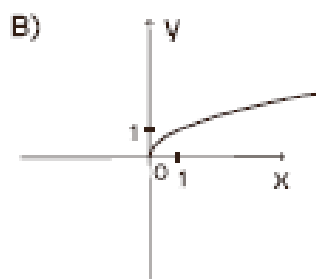
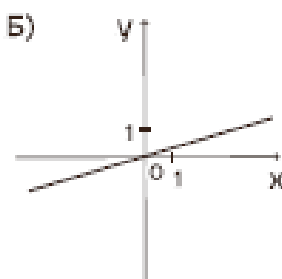
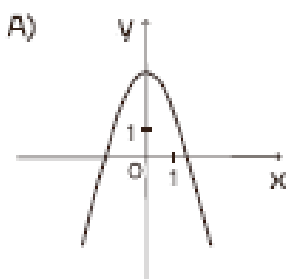


1) $y = -\frac{3}{x}$ 2) $y = \frac{2x}{3}$ 3) $y = x^2 - 3$

Ответ:

А	Б	В

2. Сопоставьте графики и их функции:

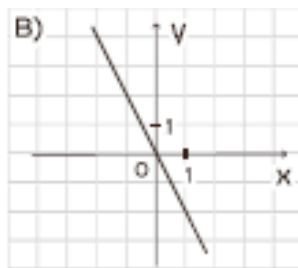
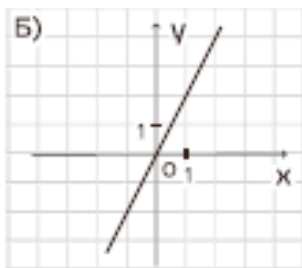
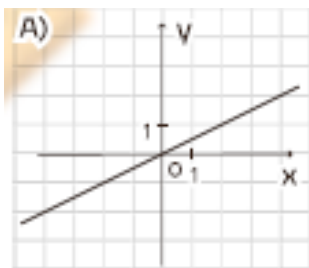


1) $y = \frac{1}{3}x$ 2) $y = \sqrt{x}$ 3) $y = 3 - x^2$

Ответ:

А	Б	В

3. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = 2x$

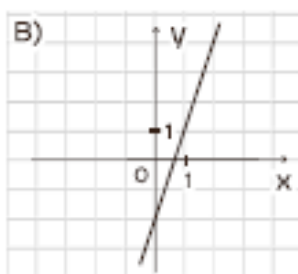
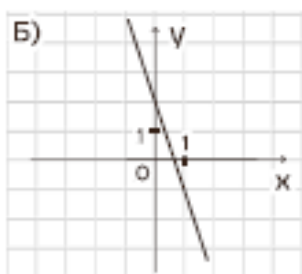
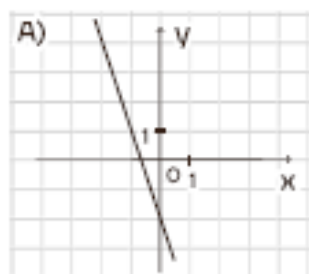
2) $y = -2x$

3) $y = \frac{1}{2}x$

Ответ:

А	Б	В

4. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = -3x - 2$

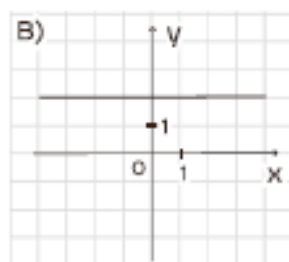
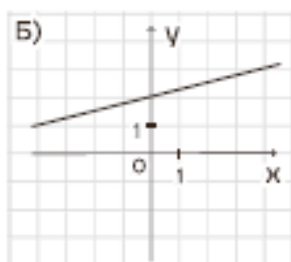
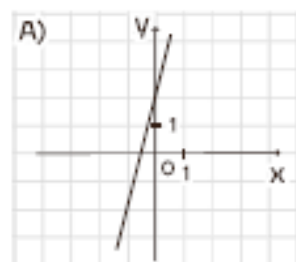
2) $y = 3x - 2$

3) $y = -3x + 2$

Ответ:

А	Б	В

5. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = 4x + 2$

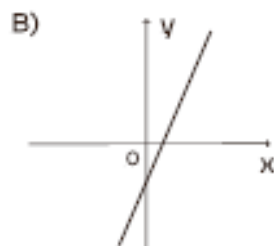
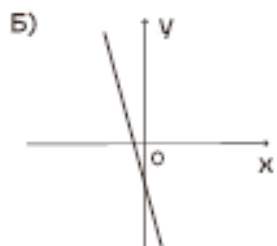
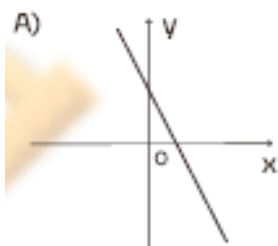
2) $y = \frac{1}{4}x + 2$

3) $y = 2$

Ответ:

А	Б	В

6. Изображены графики функций вида $y = kx + b$. Сопоставьте знаки коэффициентов с графиками.



1) $k > 0, b < 0$

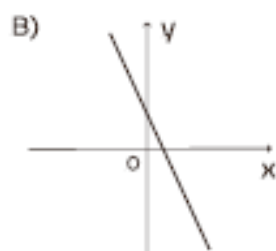
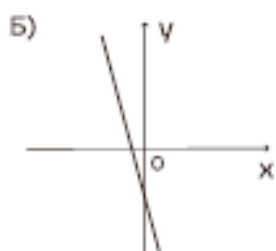
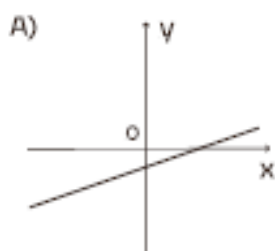
2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$

Ответ:

А	Б	В

7. Изображены графики функций вида $y = kx + b$. Сопоставьте знаки коэффициентов с графиками.



1) $k > 0, b < 0$

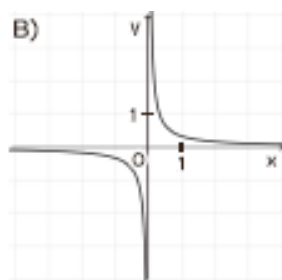
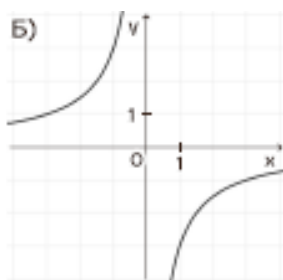
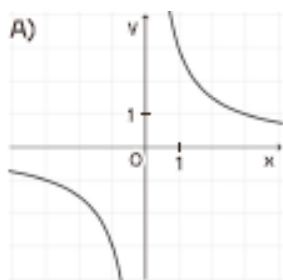
2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$

Ответ:

А	Б	В

8. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = -\frac{3}{x}$

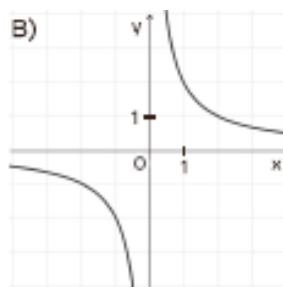
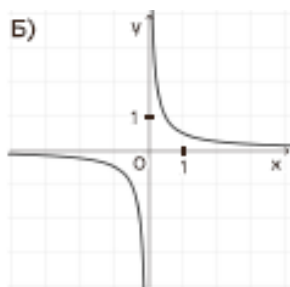
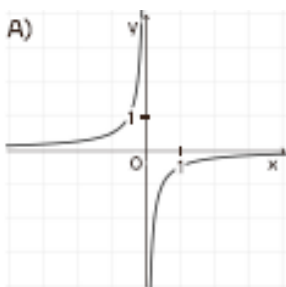
2) $y = \frac{3}{x}$

3) $y = \frac{1}{3x}$

Ответ:

А	Б	В

9. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = -\frac{1}{2x}$

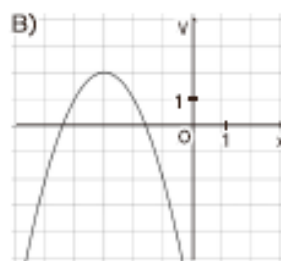
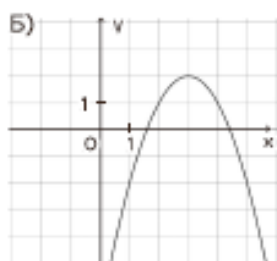
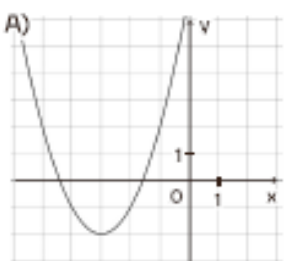
2) $y = \frac{1}{2x}$

3) $y = \frac{2}{x}$

Ответ:

А	Б	В

10. Сопоставьте графики и их функции:



1) $y = -x^2 - 6x - 7$

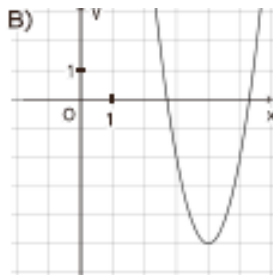
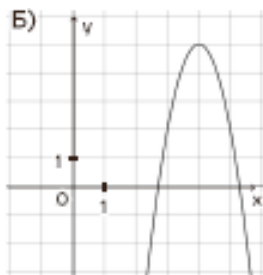
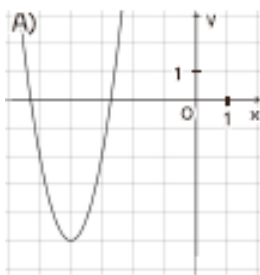
2) $y = x^2 + 6x + 7$

3) $y = -x^2 + 6x - 7$

Ответ:

А	Б	В

11. Сопоставьте графики и их функции:

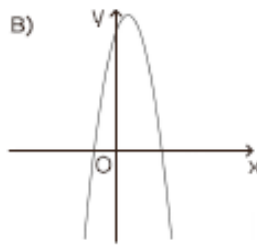
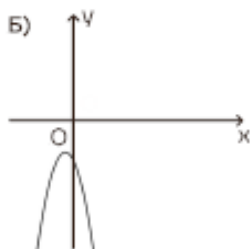
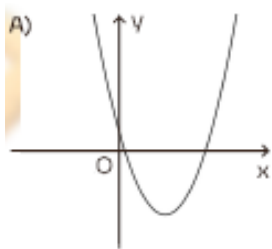


- 1) $y = -3x^2 + 24x - 43$ 2) $y = 3x^2 + 24x + 43$ 3) $y = 3x^2 - 24x + 43$

Ответ:

А	Б	В

12. Изображены графики функций $y = ax^2 + bx + c$. Сопоставьте графики со знаками коэффициентов a и c .



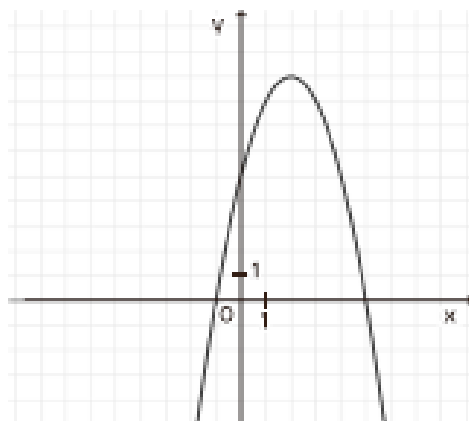
- 1) $a < 0, c > 0$ 2) $a > 0, c > 0$ 3) $a < 0, c < 0$

Ответ:

А	Б	В

13. Изображён график функции $y = f(x)$. Приведены пять утверждений об этой функции. Запишите номера верных утверждений в порядке возрастания без пробелов и запятых.

- 1) наибольшее значение функции равно 10;
- 2) $f(1) = f(3)$;
- 3) $f(2) > f(4)$;
- 4) $f(x) < 0$ при $-1 < x < 5$;
- 5) функция убывает на промежутке $[2; +\infty)$.



8.2 Графики 2 части

(Позиция № 22 из ОГЭ.)

1. Дана функция $y = 5 - \frac{x+3}{x^2+3x}$. Постройте график данной функции и определите, при каких значениях n прямая $y = n$ не имеет с графиком данной функции ни одной общей точки.

2. Дана функция $y = \frac{(x^2-2x-8)(x^2+x-12)}{x^2-16}$. Постройте график данной функции и определите, при каких значениях n прямая $y = n$ имеет с графиком данной функции только одну общую точку.

3. Дана функция $y = \frac{5x-7}{5x^2-7x}$. Постройте график данной функции и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ будет иметь с графиком данной функции только одну общую точку.

4. Дана функция $y = \frac{(x^2+4)(1-x)}{x-1}$. Постройте график данной функции и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ будет иметь с графиком данной функции только одну общую точку.

5. Дана функция: $y = \begin{cases} x^2 + 3, & \text{при } x \geq 2; \\ -\frac{8}{x}, & \text{при } x < -2. \end{cases}$

Постройте график данной функции и найдите значения n , при которых прямая $y = n$ будет иметь с графиком данной функции только одну общую точку.

6. Дана функция $y = x^2 + 5x - 5|x + 3| + 6$. Постройте график данной функции и найдите значения n , при которых прямая $y = n$ будет иметь с графиком данной функции три общие точки.

7. Дана функция $y = |x^2 - 6x + 5|$. Постройте график данной функции и определите самое большое число общих точек графика данной функции с прямой, параллельной оси Ox .

8. Дана функция: $y = \begin{cases} x - 0,5, & \text{при } x < 1; \\ 1,5 - x, & \text{при } 1 \leq x \leq 2; \\ x - 3, & \text{при } x > 2. \end{cases}$

Постройте график данной функции и найдите значения n , при которых прямая $y = n$ будет иметь с графиком данной функции две общие точки.

9. Дана функция $y = \frac{0,5|x|-1}{|x|-0,5x^2}$. Постройте график данной функции и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не будет иметь с графиком данной функции ни одной общей точки.

10. Дана функция $y = x|x| - 2|x| - 4x$. Постройте график данной функции и найдите значения n , при которых прямая $y = n$ будет иметь с графиком данной функции две общие точки.

11. Дана функция $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{5} - \frac{5}{x} \right| + \frac{x}{5} + \frac{5}{x} \right)$.

Постройте график данной функции и найдите значения n , при которых прямая $y = n$ будет иметь с графиком данной функции только одну общую точку.

ОТВЕТЫ

Блок № 1

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1. 64 2. 6 3. 0,4 4. 3 5. 81 6. 36 7. 2 8. 9 9. 28 10. 10 11. 0,45	1. 84 2. 6 3. 234 4. 10 5. 5 6. 16 7. 2 8. 81 9. 8 10. – 0,5 11. 264 12. 10	Позиция №6: 1. 0,000224 2. 847000 3. -570010 4. 120873 5. 0,9137 6. 3375 7. 16 8. 0,75 9. 8,8 10. 1,1 11. 116,2 12. -120940 Позиция №12: 1. 0,375 2. 32 3. 0,000226 5. 20000	1. 2 2. 4 3. 3 4. 3 5. 3 6. 2 7. 1 8. 1 9. 4	Позиция №9: 1. – 0,1 2. 4 3. 200 4. 2 5. – 21 6. – 2 7. 4 8. 15 9. – 5 10. 2,5 11. 3 Позиция № 20 1. 5 2. – 5; – 3; 3 3. – 3. $-\frac{4}{15}; -\frac{1}{14}$ 4. – 7; – 16; 2 5. – 7; – 6; 5 6. $\pm 3; \pm \sqrt{3}7$. 7. 8; 12 8. $5\frac{2}{3}; 6\frac{1}{7}$ 9. $-0,2; \frac{1}{11}$ 10. – 2; 7 11. 3; 5 12. 2 13. 31

Блок №2

2.1	2.2	2.3	2.4
1. 1 2. 4 3. 3	1. 4 2. 2 3. 1	1. 2 2. 1 3. 4 4. 2 5. 4	1. $\left[-3,75; \frac{15-\sqrt{19}}{-4}\right]$ 2. (– 1,6; 0,8) 3. $(-\infty; 8) \cup (10; +\infty)$ 4. $(-\infty; 7]$

		6. 2	5. $(-\infty; -10] \cup [10; +\infty)$
--	--	------	--

Блок №3

3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
1. 213	1. 3142	1. 145	1. 3154	1. 2453	1. 1462	1. 4971
2. 516,6	2. 16	2. 562,2	2. 35	2. 5	2. 400	2. 2413
3. 43000	3. 420	3. 10,5	3. 170,25	3. 72	3. 7	3. 1525
4. 24225	4. 155,4	4. 20,6	4. 36,75	4. 10	4. 19,66	4. 1
5. 73	5. 17	5. 12	5. 12,5	5. 700	5. 49100	5. 34735
3.8	1. 0,6 2. 0,2 3. 0,28 5. 0,3 6. 0,6 7. 0,85 8. 0,75 9. 0,14 10. 0,25 11. 0,12 12. 0,5 13. 0,2 14. 0,75 15. 0,5 16. 0,063 17. 0,55 18. 8					
3.9	1. 35 2. 488 3. 52 4. 519 5. 130 6. 12 7. 8 8. 19 9. 1215 10. 18 11. 4 12. 68 13. 156 14. 10 15. 13 16. 28 17. 481					

Блок №4

4.1	Позиция №16: 1. 41 2. 59 3. 96 4. 36 5. 146 6. 13 7. 6,5 8. 6 9. 18 10. 15,5 Позиция №15: 1. 18 Позиция №18: 1. 22,5 2. 67,5 3. 112,5
4.2	Позиция №16: 1. 68 2. 57 Позиция №19: 1. 2 2. 3
4.3	1. 13 2. 17 3. 52 4. 18
4.4	1. 28 2. 32 3. 26 4. 76
4.5	1. 66 2. 37
4.6	1. 114 2. 77 3. 16 4. 9 5. 480 6. 18 7. 36 8. 81

Блок №5

5.1	1. 75 2. 146 3. 112 4. 148 5. 20 6. 60 7. 10 8. 23 9. 56 10. 11
-----	---

5.2	1. 15 2. 4 3. 21 4. 72 5. 18 6. 14
5.3	Позиция №18: 1. 21 2. 20 3. 36 4. 35 5. 42 6. 43 7. 4,5 8. 160 Позиция №15: 1. 18 2. 12 3. 84 Средняя линия: 1. 10 2. 68 3. 90 4. 9 Подобные треугольники: 1. 39 2. 45 3. 6 4. 16 5. 42 6. 9,6 7. 14 $\frac{14}{29}$ 8. $6\sqrt{5}$ 9. 20 10. 25 11. 24

Блок №6

6.1	1. 85 2. 63 3. 77 4. 27 5. 43 6. 124 7. 99 8. 22 9. 88 10. 29 11. 54 12. 48
6.2	Позиция №17: 1. 74 Позиция №23: 1. 50 2. 76 3. 17 4. 592
6.4	1. 11 2. 6 3. 91 4. 5 5. 24 6. 135 7. 160
6.5	1. 4 2. 63 3. 12 4. 24 5. 240 6. 1,5 7. 33 8. 32 9. 624 10. 57
6.6	Позиция №15: 1. 0,25 2. 0,75 3. 15 4. 39 5. 29 6. 0,15 7. 0,28 8. 0,8 9. 0,4 Позиция №18: 1. 22 2. 0,2 3. 1 4. 0,75 5. 0,6 Позиция № 15: 1. 14 2. 30 Позиция № 17: 1. 55 2. 576 3. 182 Позиция №23: 1. $30\sqrt{6}$ 2. $24\sqrt{2}$ 3. $128\sqrt{2}$ Позиция №15 Тригонометрия 2: 1. 66 2. 2401 Позиция №17 Тригонометрия 2: 1. 648 2. 22 Позиция №15 Тригонометрия 3: 1. 968
6.7	Позиция №15: 1. 0,715 2. 0,334 3. 28 4. 42 5. 17 6. 33 7. 9 Позиция №23: 1. 27 2. 13 Позиция №25: 1. 3:34 2. 6 3. 84 4. 48 5. 72

Блок №7

7.1	1. 54 2. 78 3. 21
7.2	Средняя и относительная скорость: 1. 79 2. 49,5 3. 680 4. 600 5. 750 Движение по воде: 1. 32 2. 8 3. 20 4. 48 Движение по кругу: 1. 20 Движение по прямой: 1. 7
7.3	1. 21 2. 28 3. 360 4. 99
7.4	1. 120 2. 3,6 3. 39 4. 0,3

Блок №8

8.1	1. 321 2. 312 3. 312 4. 132 5. 123 6. 231 7. 132 8. 213 9. 123 10. 231 11. 213 12. 231 13. 235
8.2	1. $5; 5\frac{1}{3}$ 2. $-6,25; 6; 14$ 3. $\frac{25}{49}$ 4. $4; -4; -5$ 5. $(0; 3) \cup (7; +\infty)$ 6. $-4; 0$ 7. 4 8. $(-1; -0,5) \cup \{0,5\}$ 9. $0,25; -0,25; 0$ 10. $-9; 1$ 11. $-1; 1$

УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

Зиненко

(фамилия, имя, отчество)

Нина Александровна

с **24 декабря 2024**

г. по

09 января 2025

г.

прошел(-ла) обучение в (на) **ООО «Московский институт**

(наименование)

профессиональной переподготовки

образовательного учреждения (подразделения) дополнительного профессионального образования)

и повышения квалификации педагогов»

по **программе повышения квалификации**

(наименование проблемы, темы, программы дополнительного профессионального образования)

**«Методика обучения математике в основной и средней школе
в условиях реализации ФГОС ОО»**

72 часов

(количество часов)

Ректор (директор)

Секретарь

Регистрационный номер **216862**

ПК № 0216530



Город **Москва**

Год **2025**

УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

Зиненко

(фамилия, имя, отчество)

Нина Александровна

с **25 декабря 2024**

г. по

09 января 2025

г.

прошел(-ла) обучение в (на) **ООО «Московский институт**

(наименование)

профессиональной переподготовки

образовательного учреждения (подразделения) дополнительного профессионального образования)

и повышения квалификации педагогов»

по **программе повышения квалификации**

(наименование проблемы, темы, программы дополнительного профессионального образования)

**«Особенности подготовки к сдаче ОГЭ по математике в
условиях реализации ФГОС ООО»**



в объеме

72 часов

(количество часов)

Регистрационный номер **216063**

ПК № 0216331

Ректор (директор)

Секретарь

Город **Москва**

Год **2025**

УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

Зиненко

(фамилия, имя, отчество)

Нина Александровна

с **27 декабря 2024**

г. по

15 января 2025

г.

прошел(-ла) обучение в (на) **ООО «Московский институт**
(наименование)

профессиональной переподготовки

образовательного учреждения (подразделения) дополнительного профессионального образования)

и повышения квалификации педагогов»

по **программе повышения квалификации**

(наименование проблемы, темы, программы дополнительного профессионального образования)

**«Аспекты преподавания самостоятельного учебного курса
«Вероятность и статистика» в условиях реализации ФГОС
ООО»**

72 часов

(количество часов)



Ректор (директор)

Секретарь

Регистрационный номер **227286**

ПК № 0224862

Город **Москва**

Год **2025**



БЛАГОДАРНОСТЬ

УПОЛНОМОЧЕННОГО ПО ПРАВАМ РЕБЕНКА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

ЗИНЕНКО НИНЕ АЛЕКСАНДРОВНЕ

учителю математики Государственного казенного
учебно-воспитательного учреждения закрытого типа
общеобразовательной школы Краснодарского края

за активное участие в деятельности по обеспечению прав
и законных интересов несовершеннолетних, чуткость,
неравнодушие, преданность детям и проведение краевого
конкурса детского рисунка «От чего нас защищать?»

Уполномоченный по правам ребенка
в Краснодарском крае



Т.Ф. Ковалева

Распоряжение Уполномоченного по правам ребенка в
Краснодарском крае от 22 мая 2024 года № 14-а